



Analisis Kelebihan dan Kekurangan Teknik Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis dalam Pengujian Perangkat Lunak

Silvi Hindun Mayrohmah^{1*}, Awal Adi Saputro², Iqbal Ahmad Bukhari³, Muhammad Nurfauzi Sahono⁴

¹⁻⁴Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Indonusa Surakarta, Indonesia

Email: 23.silvi.hindun@poltekindonusa.ac.id¹, 23.awal.adi@poltekindonusa.ac.id²,

23.iqbal.ahmad@poltekindonusa.ac.id³, Fauzi.sahono@poltekindonusa.ac.id⁴

*Penulis Korespondensi: 23.silvi.hindun@poltekindonusa.ac.id

Abstract. *The increasing complexity of web-based information systems has raised the demand for high-quality software, making the testing process an indispensable stage in the software development life cycle. One of the most widely used functional testing methods is Black Box Testing; however, its effectiveness is highly influenced by the test case design techniques employed. This study aims to analyze the implementation of Equivalence Partitioning (EP) and Boundary Value Analysis (BVA) within the Black Box Testing method through a literature review approach. The research employed a literature review method with a descriptive qualitative approach using secondary data collected from 15 national and international scientific articles published between 2022 and 2026. The analysis was conducted through the processes of identification, classification, comparison, and synthesis of previous studies discussing the implementation of EP, BVA, and their combination in various web-based information systems. The synthesis results indicate that the Equivalence Partitioning technique is more effective in improving testing efficiency by reducing the number of test cases, whereas Boundary Value Analysis is more effective in detecting validation errors at boundary values. Furthermore, the reviewed studies consistently demonstrate that combining both techniques provides more comprehensive test coverage than using either technique independently, as it achieves a balance between efficiency and effectiveness in the software testing process.*

Keywords: *Black Box Testing; Boundary Value Analysis; Equivalence Partitioning; Software Testing; Web-Based Systems.*

Abstrak. Perkembangan sistem informasi berbasis web yang semakin kompleks menyebabkan tuntutan terhadap kualitas perangkat lunak semakin tinggi sehingga proses pengujian menjadi tahapan yang tidak dapat dipisahkan dari siklus pengembangan perangkat lunak. Salah satu metode pengujian fungsional yang banyak digunakan adalah *Black Box Testing*, namun efektivitasnya sangat dipengaruhi oleh teknik penyusunan kasus uji yang digunakan. Penelitian ini bertujuan melakukan analisis terhadap penerapan teknik *Equivalence Partitioning* (EP) dan *Boundary Value Analysis* (BVA) pada metode *Black Box Testing* melalui pendekatan *literature review*. Penelitian menggunakan metode *literature review* dengan pendekatan deskriptif kualitatif menggunakan data sekunder yang diperoleh dari 15 artikel ilmiah nasional dan internasional yang dipublikasikan pada periode 2022–2026. Analisis dilakukan melalui proses identifikasi, klasifikasi, komparasi, dan sintesis terhadap berbagai penelitian yang membahas implementasi EP, BVA, maupun kombinasi keduanya pada berbagai sistem informasi berbasis web. Hasil sintesis menunjukkan bahwa teknik *Equivalence Partitioning* lebih unggul dalam meningkatkan efisiensi pengujian melalui pengurangan jumlah *test case*, sedangkan *Boundary Value Analysis* lebih efektif dalam mendeteksi kesalahan validasi pada nilai batas. Selain itu, berbagai penelitian secara konsisten menunjukkan bahwa kombinasi kedua teknik menghasilkan cakupan pengujian yang lebih komprehensif dibandingkan penggunaan salah satu teknik secara terpisah karena mampu memberikan keseimbangan antara efisiensi dan efektivitas dalam proses pengujian perangkat lunak.

Kata Kunci: Analisis Nilai Batas; Partisi Ekuivalensi; Pengujian Kotak Hitam; Pengujian Perangkat Lunak; Sistem Berbasis Web.

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong pemanfaatan sistem informasi berbasis web di berbagai sektor, seperti pendidikan, pemerintahan, kesehatan, perdagangan, hingga pelayanan publik. Sistem informasi berbasis web dipilih karena mampu memberikan kemudahan akses, fleksibilitas penggunaan, serta efisiensi dalam pengelolaan data dan

penyampaian informasi kepada pengguna. Seiring dengan meningkatnya kompleksitas aplikasi web, tuntutan terhadap kualitas perangkat lunak juga semakin tinggi. Perangkat lunak tidak hanya diharapkan memiliki fitur yang lengkap, tetapi juga mampu beroperasi secara benar, stabil, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Oleh karena itu, proses pengujian perangkat lunak menjadi salah satu tahapan yang tidak dapat dipisahkan dari siklus pengembangan perangkat lunak karena berperan dalam memastikan kualitas sistem sebelum diimplementasikan kepada pengguna (Atmadji, 2023).

Kesalahan pada perangkat lunak dapat muncul pada berbagai tahap pengembangan, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, hingga proses integrasi. Salah satu kesalahan yang paling sering ditemukan pada sistem informasi berbasis web adalah kegagalan dalam memvalidasi data masukan (*input validation*). Kesalahan tersebut dapat menyebabkan data yang tidak sesuai tetap diproses oleh sistem sehingga berpotensi menghasilkan informasi yang tidak akurat, menurunkan keandalan sistem, bahkan menimbulkan risiko keamanan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengujian terhadap fungsi-fungsi sistem, khususnya yang berkaitan dengan validasi data, harus dilakukan secara menyeluruh agar perangkat lunak mampu memberikan layanan yang sesuai dengan kebutuhan pengguna (Mahrozi & Yaqin, 2024).

Salah satu pendekatan yang banyak diterapkan dalam pengujian fungsional adalah *Black Box Testing*. Metode ini berfokus pada pengujian fungsi sistem berdasarkan spesifikasi tanpa memperhatikan struktur kode program di dalamnya. Dengan kata lain, penguji hanya mengevaluasi kesesuaian keluaran sistem terhadap masukan yang diberikan. Pendekatan ini banyak digunakan karena relatif mudah diterapkan, tidak memerlukan pemahaman mengenai kode sumber, serta mampu mengevaluasi apakah setiap fungsi telah berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Oleh sebab itu, *Black Box Testing* menjadi salah satu metode pengujian yang paling sering digunakan pada pengembangan sistem informasi berbasis web (Putri et al., 2024).

Dalam implementasinya, efektivitas *Black Box Testing* sangat dipengaruhi oleh teknik penyusunan kasus uji (*test case*) yang digunakan. Teknik yang kurang tepat dapat menyebabkan beberapa kondisi kesalahan tidak teridentifikasi meskipun seluruh fungsi aplikasi telah diuji. Oleh karena itu, diperlukan teknik pengujian yang mampu menghasilkan kasus uji secara sistematis sehingga cakupan pengujian menjadi lebih optimal. Dua teknik yang paling banyak digunakan adalah *Equivalence Partitioning* (EP) dan *Boundary Value Analysis* (BVA). Kedua teknik tersebut memiliki karakteristik yang berbeda dalam menentukan data uji

sehingga sering digunakan secara bersamaan untuk meningkatkan efektivitas pengujian perangkat lunak (Hartono & Sugiarti, 2022).

Equivalence Partitioning merupakan teknik pengujian yang membagi data masukan ke dalam beberapa kelas ekuivalen berdasarkan karakteristik tertentu. Setiap kelas diasumsikan memiliki perilaku yang sama sehingga penguji cukup memilih satu atau beberapa data representatif dari masing-masing kelas untuk dilakukan pengujian. Pendekatan ini mampu mengurangi jumlah *test case* yang harus dijalankan sehingga proses pengujian menjadi lebih efisien tanpa mengurangi kemampuan dalam memverifikasi fungsi utama sistem. Teknik ini sangat sesuai diterapkan pada sistem yang memiliki banyak variasi data masukan, seperti formulir registrasi, sistem akademik, maupun aplikasi administrasi berbasis web (Wulandari et al., 2022).

Berbeda dengan EP, *Boundary Value Analysis* berfokus pada pengujian nilai-nilai batas dari suatu rentang data. Pendekatan ini didasarkan pada fakta bahwa sebagian besar kesalahan perangkat lunak terjadi pada nilai minimum, maksimum, maupun nilai yang berada tepat di sekitar batas tersebut. Dengan menguji nilai-nilai kritis tersebut, teknik BVA mampu mendeteksi kesalahan validasi yang sering kali tidak ditemukan melalui pengujian biasa. Penelitian Guo et al. (2024) menunjukkan bahwa pengujian berbasis nilai batas mampu meningkatkan peluang ditemukannya cacat perangkat lunak secara lebih efektif dibandingkan hanya menggunakan data normal.

Berbagai penelitian telah membahas implementasi EP maupun BVA pada beragam objek penelitian, seperti sistem informasi akademik, aplikasi *e-commerce*, sistem pakar, hingga aplikasi administrasi berbasis web. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian masih berfokus pada penerapan salah satu teknik terhadap suatu studi kasus tertentu. Penelitian yang secara khusus melakukan sintesis dan membandingkan efektivitas kedua teknik berdasarkan berbagai hasil penelitian terkini masih relatif terbatas. Padahal, analisis komparatif terhadap kedua teknik tersebut penting untuk memberikan gambaran mengenai karakteristik, kelebihan, kekurangan, serta kondisi penerapan yang paling sesuai bagi masing-masing teknik.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan melakukan analisis terhadap penerapan teknik *Equivalence Partitioning* dan *Boundary Value Analysis* pada metode *Black Box Testing* melalui pendekatan *literature review*. Analisis dilakukan terhadap artikel-artikel ilmiah yang dipublikasikan pada rentang tahun 2022–2026 sehingga dapat memberikan gambaran mengenai perkembangan penelitian terkini, efektivitas kedua teknik, serta rekomendasi penerapannya pada pengujian sistem informasi berbasis web. Hasil penelitian

diharapkan dapat menjadi referensi bagi akademisi maupun praktisi dalam menentukan teknik pengujian yang paling sesuai berdasarkan karakteristik sistem yang akan diuji.

2. KAJIAN TEORITIS

Pengujian Perangkat Lunak (*Software Testing*)

Pengujian perangkat lunak merupakan proses sistematis yang bertujuan untuk mengevaluasi kualitas suatu perangkat lunak dengan cara mengidentifikasi kesalahan, cacat (*defect*), maupun ketidaksesuaian fungsi terhadap kebutuhan pengguna. Proses ini menjadi bagian penting dalam siklus pengembangan perangkat lunak (*Software Development Life Cycle* atau SDLC) karena berperan sebagai tahap validasi sebelum sistem digunakan oleh pengguna. Melalui pengujian, pengembang dapat memastikan bahwa setiap fungsi telah berjalan sesuai spesifikasi sehingga mampu meminimalkan risiko kegagalan sistem pada saat implementasi (Creswell & Creswell, 2023).

Seiring berkembangnya sistem informasi berbasis web yang memiliki kompleksitas lebih tinggi, kebutuhan terhadap proses pengujian juga semakin meningkat. Sistem berbasis web umumnya memiliki banyak fitur yang saling terintegrasi, melibatkan berbagai jenis data masukan, serta diakses oleh banyak pengguna secara bersamaan. Kondisi tersebut menyebabkan kemungkinan munculnya kesalahan pada validasi data, logika proses, maupun keluaran sistem menjadi lebih besar apabila pengujian tidak dilakukan secara menyeluruh (Ratwiyanti et al., 2024).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pengujian perangkat lunak tidak hanya berfungsi menemukan kesalahan, tetapi juga berperan dalam meningkatkan kualitas perangkat lunak secara keseluruhan. Pengujian yang dirancang dengan baik mampu meningkatkan keandalan (*reliability*), akurasi fungsi (*functional suitability*), serta kepuasan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan. Oleh karena itu, pemilihan metode dan teknik pengujian menjadi salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan proses validasi perangkat lunak (Putri et al., 2024).

Black Box Testing

Black Box Testing merupakan salah satu metode pengujian perangkat lunak yang dilakukan dengan menguji fungsi sistem berdasarkan masukan (*input*) dan keluaran (*output*) tanpa memperhatikan struktur internal maupun kode program. Fokus utama metode ini adalah memastikan bahwa setiap fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditentukan. Penguji hanya berperan sebagai pengguna yang memberikan berbagai variasi data

masukan, kemudian mengevaluasi apakah keluaran yang dihasilkan telah sesuai dengan spesifikasi sistem (Atmadji, 2023).

Metode *Black Box Testing* banyak diterapkan pada pengujian sistem informasi berbasis web karena relatif mudah dilakukan dan tidak memerlukan pemahaman mengenai implementasi program. Selain itu, pendekatan ini mampu mengidentifikasi berbagai kesalahan yang berkaitan dengan validasi data, antarmuka pengguna, proses bisnis, maupun keluaran sistem. Kondisi tersebut menjadikan *Black Box Testing* sebagai metode yang paling sering digunakan pada tahap pengujian fungsional sebelum perangkat lunak diimplementasikan kepada pengguna (Mahrozi & Yaqin, 2024).

Meskipun demikian, efektivitas *Black Box Testing* sangat dipengaruhi oleh teknik penyusunan kasus uji (*test case*). Pengujian yang hanya menggunakan data secara acak sering kali belum mampu mewakili seluruh kemungkinan kondisi yang dapat terjadi pada sistem. Oleh karena itu, diperlukan teknik penyusunan data uji yang sistematis agar cakupan pengujian menjadi lebih luas serta mampu menemukan kesalahan secara lebih efektif. Dua teknik yang paling banyak digunakan dalam *Black Box Testing* adalah *Equivalence Partitioning* dan *Boundary Value Analysis* (Hartono & Sugiarti, 2022).

Equivalence Partitioning (EP)

Equivalence Partitioning merupakan teknik dalam *Black Box Testing* yang bekerja dengan cara membagi data masukan ke dalam beberapa kelompok atau kelas ekuivalen (*equivalence class*). Setiap kelompok dianggap memiliki karakteristik yang sama sehingga cukup diwakili oleh satu atau beberapa data uji. Pendekatan ini bertujuan mengurangi jumlah test case tanpa mengurangi kemampuan dalam memverifikasi fungsi sistem (Hartono & Sugiarti, 2022).

Konsep utama dari EP adalah bahwa data yang berada dalam satu kelompok akan menghasilkan perilaku sistem yang sama. Oleh karena itu, pengujian tidak perlu dilakukan terhadap seluruh kemungkinan data, melainkan hanya menggunakan data yang mewakili setiap kelompok valid maupun tidak valid. Teknik ini sangat efektif diterapkan pada sistem yang memiliki banyak variasi *input*, seperti formulir registrasi pengguna, sistem akademik, aplikasi administrasi, maupun aplikasi *e-commerce* (Wulandari et al., 2022).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa EP mampu meningkatkan efisiensi proses pengujian karena jumlah kasus uji yang dibutuhkan menjadi lebih sedikit dibandingkan pengujian secara menyeluruh. Penelitian Kembaren et al. (2024) menunjukkan bahwa teknik ini berhasil mengurangi jumlah *test case* tanpa mengurangi kemampuan dalam menemukan kesalahan validasi pada website Karang Taruna Kusuma Muda. Hasil serupa juga ditemukan

oleh Pratama et al. (2023) yang menyatakan bahwa EP efektif digunakan pada pengujian formulir transaksi aplikasi *e-commerce* karena mampu mengelompokkan berbagai variasi data masukan menjadi beberapa kelas yang representatif.

Meskipun memiliki tingkat efisiensi yang tinggi, EP memiliki keterbatasan dalam mendeteksi kesalahan yang terjadi tepat pada nilai batas suatu rentang data. Apabila batas minimum maupun maksimum tidak diuji secara khusus, terdapat kemungkinan kesalahan validasi tidak teridentifikasi. Oleh sebab itu, teknik ini sering dikombinasikan dengan *Boundary Value Analysis* untuk meningkatkan cakupan pengujian.

Boundary Value Analysis (BVA)

Boundary Value Analysis merupakan teknik pengujian yang berfokus pada nilai-nilai batas (*boundary values*) suatu rentang data. Teknik ini didasarkan pada asumsi bahwa sebagian besar kesalahan perangkat lunak terjadi pada nilai minimum, maksimum, maupun nilai yang berada tepat di sekitar batas tersebut. Oleh karena itu, BVA menguji nilai di bawah batas, tepat pada batas, serta di atas batas untuk memastikan sistem mampu melakukan validasi secara benar (Guo et al., 2024).

Berbeda dengan EP yang mengutamakan efisiensi jumlah data uji, BVA lebih menitikberatkan pada kemampuan mendeteksi kesalahan. Pengujian dilakukan menggunakan nilai-nilai kritis yang memiliki kemungkinan paling tinggi menyebabkan kegagalan sistem. Pendekatan tersebut terbukti efektif dalam mengidentifikasi kesalahan validasi *input* yang sering kali tidak ditemukan melalui pengujian menggunakan data normal (Mahrozi & Yaqin, 2024).

Penelitian Guo et al. (2024) menunjukkan bahwa pendekatan BVA mampu meningkatkan efektivitas penyusunan *test case* sehingga peluang ditemukannya cacat perangkat lunak menjadi lebih tinggi. Temuan tersebut diperkuat oleh penelitian Ibrahim et al. (2024) yang menunjukkan bahwa pengujian berbasis nilai batas berhasil mengidentifikasi berbagai kesalahan validasi data pada sistem informasi berbasis web.

Di sisi lain, BVA memiliki kelemahan berupa jumlah kasus uji yang lebih banyak dibandingkan EP. Selain itu, teknik ini kurang optimal apabila diterapkan pada data yang tidak memiliki rentang nilai yang jelas. Oleh karena itu, banyak penelitian merekomendasikan penggunaan BVA sebagai pelengkap EP agar proses pengujian menjadi lebih efektif sekaligus efisien.

Dobslaw et al. (2022) juga menjelaskan bahwa identifikasi nilai batas secara otomatis pada *black-box testing* dapat membantu penguji menemukan kandidat *boundary test case* secara lebih sistematis sehingga konsistensi proses pengujian dapat ditingkatkan.

Perbandingan *Equivalence Partitioning* dan *Boundary Value Analysis*

Meskipun sama-sama termasuk teknik dalam *Black Box Testing*, EP dan BVA memiliki karakteristik yang berbeda. EP berorientasi pada pengelompokan data sehingga mampu mengurangi jumlah *test case* secara signifikan. Sebaliknya, BVA lebih berorientasi pada pengujian nilai kritis sehingga lebih efektif dalam menemukan kesalahan yang terjadi pada batas suatu rentang data (Hartono & Sugiarti, 2022).

Hasil penelitian Kembaren et al. (2024) menunjukkan bahwa kedua teknik sama-sama mampu menemukan kesalahan validasi pada aplikasi berbasis web, namun dengan karakteristik yang berbeda. EP lebih efisien dalam proses pengujian, sedangkan BVA memiliki tingkat sensitivitas yang lebih tinggi terhadap kesalahan validasi pada nilai batas. Penelitian Adelia et al. (2025) serta Zuhrie Alifiansyah et al. (2025) juga menyimpulkan bahwa kombinasi kedua teknik memberikan hasil pengujian yang lebih komprehensif dibandingkan penggunaan salah satu teknik secara terpisah.

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemilihan teknik pengujian sebaiknya disesuaikan dengan karakteristik sistem yang diuji. Apabila tujuan utama adalah mengurangi jumlah *test case*, maka EP menjadi pilihan yang lebih tepat. Namun, apabila sistem memiliki banyak batasan nilai *input* yang berpotensi menimbulkan kesalahan, maka BVA lebih direkomendasikan. Dalam praktiknya, penggunaan kedua teknik secara bersamaan menjadi pendekatan yang paling banyak direkomendasikan karena mampu menghasilkan pengujian yang lebih menyeluruh, efisien, dan efektif.

3. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode literature review dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Metode ini dipilih karena bertujuan mengidentifikasi, menganalisis, membandingkan, dan mensintesis berbagai hasil penelitian terdahulu mengenai penerapan teknik *Equivalence Partitioning* (EP) dan *Boundary Value Analysis* (BVA) pada metode *Black Box Testing*. Pendekatan *literature review* memungkinkan peneliti memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai perkembangan penelitian, karakteristik masing-masing teknik, serta efektivitas penerapannya pada berbagai jenis sistem informasi berbasis web.

Melalui metode ini, penelitian tidak melakukan eksperimen secara langsung terhadap suatu perangkat lunak, melainkan mengkaji hasil-hasil penelitian yang telah dipublikasikan oleh peneliti sebelumnya. Pendekatan tersebut dipilih karena mampu memberikan sintesis pengetahuan (*knowledge synthesis*) mengenai perkembangan implementasi teknik pengujian

perangkat lunak berdasarkan berbagai studi empiris yang telah dilakukan. Selain itu, metode *literature review* juga memungkinkan identifikasi kesenjangan penelitian (*research gap*) sehingga dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya (Creswell & Creswell, 2023).

Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari artikel ilmiah nasional maupun internasional yang membahas pengujian perangkat lunak menggunakan metode *Black Box Testing*, khususnya teknik *Equivalence Partitioning* dan *Boundary Value Analysis*. Artikel diperoleh melalui berbagai basis data ilmiah seperti *Google Scholar*, Garuda, Crossref, serta beberapa jurnal nasional terakreditasi dan jurnal internasional bereputasi.

Untuk menjaga kebaruan penelitian, artikel yang digunakan dibatasi pada publikasi tahun 2022–2026. Pembatasan rentang waktu tersebut bertujuan agar hasil analisis mencerminkan perkembangan terbaru mengenai implementasi teknik EP dan BVA pada sistem informasi berbasis web. Dari hasil penelusuran literatur, diperoleh 15 artikel yang memenuhi kriteria penelitian dan digunakan sebagai bahan analisis.

Kriteria Pemilihan Literatur

Proses pemilihan artikel dilakukan secara bertahap menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi agar literatur yang dianalisis benar-benar relevan dengan tujuan penelitian.

Kriteria Inklusi

Artikel dipilih apabila memenuhi beberapa persyaratan berikut:

- a. Dipublikasikan pada periode 2022–2026.
- b. Membahas metode *Black Box Testing*.
- c. Menggunakan teknik *Equivalence Partitioning*, *Boundary Value Analysis*, atau kombinasi keduanya.
- d. Objek penelitian berupa sistem informasi berbasis web atau aplikasi perangkat lunak.
- e. Artikel tersedia dalam bentuk *full text* sehingga dapat dianalisis secara menyeluruh.

Kriteria Eksklusi

Artikel tidak digunakan dalam penelitian apabila memenuhi salah satu kondisi berikut:

- a. Dipublikasikan sebelum tahun 2022.
- b. Tidak membahas implementasi EP maupun BVA.
- c. Berupa opini, prosiding singkat, editorial, atau artikel tanpa metode penelitian yang jelas.
- d. Memiliki pembahasan yang tidak berkaitan dengan pengujian perangkat lunak.

Penerapan kriteria tersebut bertujuan meningkatkan validitas hasil sintesis karena hanya artikel yang memiliki relevansi tinggi terhadap topik penelitian yang digunakan sebagai sumber analisis.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahapan yang disusun secara sistematis agar proses identifikasi literatur dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Tahapan tersebut meliputi:

- a. Menentukan topik penelitian mengenai pengujian perangkat lunak menggunakan teknik *Equivalence Partitioning* dan *Boundary Value Analysis*.
- b. Menentukan kata kunci pencarian, seperti *Black Box Testing*, *Equivalence Partitioning*, *Boundary Value Analysis*, *Software Testing*, dan *Web-Based Information System*.
- c. Melakukan pencarian artikel pada berbagai basis data ilmiah.
- d. Melakukan proses penyaringan berdasarkan judul, abstrak, tahun publikasi, serta kesesuaian topik penelitian.
- e. Membaca keseluruhan isi artikel (*full text*) untuk memastikan relevansi terhadap tujuan penelitian.
- f. Mengelompokkan artikel berdasarkan objek penelitian, teknik pengujian yang digunakan, hasil penelitian, serta temuan utama.

Melalui tahapan tersebut diperoleh kumpulan artikel yang selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam proses analisis dan sintesis penelitian.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan teknik analisis deskriptif komparatif, yaitu dengan membandingkan hasil penelitian dari berbagai artikel yang telah dipilih. Proses analisis dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu:

- a. Identifikasi, yaitu mengumpulkan informasi penting dari setiap artikel yang meliputi tujuan penelitian, objek penelitian, teknik pengujian yang digunakan, serta hasil yang diperoleh.
- b. Klasifikasi, yaitu mengelompokkan artikel berdasarkan penggunaan teknik *Equivalence Partitioning*, *Boundary Value Analysis*, maupun kombinasi keduanya.
- c. Komparasi, yaitu membandingkan karakteristik, kelebihan, kekurangan, dan efektivitas masing-masing teknik berdasarkan hasil penelitian terdahulu.
- d. Sintesis, yaitu menyusun kesimpulan umum berdasarkan keseluruhan hasil penelitian sehingga diperoleh gambaran mengenai efektivitas penggunaan EP dan BVA pada pengujian sistem informasi berbasis web.

Tahapan sintesis menjadi bagian terpenting dalam penelitian ini karena bertujuan mengintegrasikan berbagai hasil penelitian terdahulu menjadi suatu pemahaman yang lebih komprehensif. Melalui proses tersebut dapat diketahui kecenderungan penelitian, efektivitas masing-masing teknik, serta rekomendasi penerapan yang paling sesuai berdasarkan karakteristik sistem yang diuji.

Alur Penelitian

Alur penelitian yang dilakukan dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart Alur Penelitian.

Diagram tersebut menggambarkan bahwa penelitian dilakukan secara bertahap mulai dari identifikasi topik hingga penyusunan kesimpulan berdasarkan hasil sintesis berbagai penelitian terdahulu. Pendekatan ini memastikan bahwa setiap artikel yang dianalisis memiliki relevansi terhadap tujuan penelitian serta mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai implementasi teknik *Equivalence Partitioning* dan *Boundary Value Analysis* dalam pengujian perangkat lunak.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Sintesis Penelitian

Berdasarkan hasil penelusuran literatur, diperoleh 15 artikel ilmiah yang memenuhi kriteria inklusi dan dipublikasikan pada rentang tahun 2022–2026. Seluruh artikel membahas implementasi metode *Black Box Testing* dengan teknik *Equivalence Partitioning* (EP),

Boundary Value Analysis (BVA), maupun kombinasi keduanya pada berbagai jenis perangkat lunak berbasis web.

Objek penelitian yang dianalisis meliputi sistem informasi akademik, aplikasi administrasi, aplikasi *e-commerce*, sistem pakar, website organisasi, hingga sistem manajemen industri. Variasi objek penelitian tersebut menunjukkan bahwa kedua teknik pengujian memiliki tingkat fleksibilitas yang tinggi dan dapat diterapkan pada berbagai karakteristik perangkat lunak yang membutuhkan validasi data masukan.

Secara umum, seluruh penelitian menyimpulkan bahwa metode *Black Box Testing* mampu mengidentifikasi kesalahan fungsional secara efektif tanpa memerlukan analisis terhadap struktur kode program. Namun demikian, efektivitas metode tersebut sangat dipengaruhi oleh teknik penyusunan *test case* yang digunakan. Oleh karena itu, mayoritas penelitian memanfaatkan teknik *Equivalence Partitioning*, *Boundary Value Analysis*, ataupun kombinasi keduanya untuk memperoleh cakupan pengujian yang lebih optimal.

Tabel 1. Sintesis Penelitian Terdahulu.

Peneliti (Tahun)	Objek Penelitian	Teknik	Temuan Utama
Hartono & Sugiarti (2022)	<i>Literature Review</i>	EP & BVA	EP lebih efisien, sedangkan BVA lebih efektif mendeteksi kesalahan nilai batas.
Wulandari et al. (2022)	Sistem Informasi Akademik	EP	Mengurangi jumlah <i>test case</i> tanpa mengurangi kualitas pengujian.
Atmadji (2023)	<i>Automated testing</i> aplikasi berbasis web	EP & BVA	Kombinasi kedua teknik meningkatkan efektivitas <i>automated testing</i> .
Pratama et al. (2023)	<i>E-Commerce</i>	EP & BVA	Berhasil menemukan kesalahan validasi transaksi dan formulir <i>input</i> .
Putri et al. (2024)	Website Lars	<i>Black box testing</i>	Pemilihan teknik pengujian harus disesuaikan dengan karakteristik sistem.
Ibrahim et al. (2024)	Sistem Informasi	EP & BVA	Validasi <i>input</i> menjadi lebih efektif menggunakan kombinasi kedua teknik.
Kembaren et al. (2024)	Website Karang Taruna	EP & BVA	BVA lebih unggul pada pengujian nilai batas, EP lebih efisien.
Mahrozi & Yaqin (2024)	Sistem Pakar	EP & BVA	Berhasil menemukan kesalahan validasi yang tidak terdeteksi sebelumnya.
Ratwiyanti et al. (2024)	SCM	EP + ISO 25010	EP mendukung pengujian <i>functional suitability</i> .

Guo et al. (2024)	Software Testing	BVA	Menghasilkan algoritma pembangkitan test case yang lebih optimal.
Adelia et al. (2025)	Website PAUD	EP & BVA	Meningkatkan reliabilitas sistem melalui pengujian validasi data.
Zuhrie Alifiansyah et al. (2025)	ReservasiPolnep	EP & BVA	Kombinasi kedua teknik menghasilkan cakupan pengujian lebih luas.

Analisis Implementasi *Equivalence Partitioning*

Berdasarkan hasil sintesis berbagai penelitian, teknik *Equivalence Partitioning* merupakan teknik yang paling banyak digunakan pada pengujian formulir masukan (*input form*). Hal tersebut disebabkan karena EP mampu mengelompokkan data berdasarkan karakteristik tertentu sehingga tidak seluruh kemungkinan data harus diuji satu per satu. Dengan memilih satu data representatif dari setiap kelas ekuivalen, jumlah *test case* dapat dikurangi secara signifikan tanpa mengurangi cakupan pengujian terhadap fungsi utama sistem.

Penelitian Wulandari et al. (2022) menunjukkan bahwa penggunaan EP pada Sistem Informasi Akademik mampu mengurangi jumlah skenario pengujian dibandingkan pengujian secara menyeluruh. Hasil serupa juga diperoleh Pratama et al. (2023) pada aplikasi *e-commerce*, di mana pengelompokan data transaksi berhasil mempercepat proses pengujian sekaligus memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai spesifikasi.

Hartono & Sugiarti (2022) menjelaskan bahwa efisiensi merupakan keunggulan utama EP karena teknik ini mampu meminimalkan redundansi data uji. Semakin banyak variasi data yang dimiliki suatu sistem, semakin besar manfaat yang diperoleh melalui penggunaan EP. Oleh sebab itu, teknik ini banyak direkomendasikan untuk sistem informasi yang memiliki formulir pendaftaran, transaksi, maupun pengelolaan data dengan jumlah *input* yang besar.

Meskipun demikian, beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa EP memiliki keterbatasan dalam mendeteksi kesalahan yang muncul tepat pada nilai batas. Apabila proses pengelompokan data dilakukan kurang tepat, masih terdapat kemungkinan kesalahan validasi tidak terdeteksi. Oleh karena itu, penggunaan EP sering dipadukan dengan teknik BVA agar cakupan pengujian menjadi lebih komprehensif.

Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Ardilla et al. (2024) yang menerapkan kombinasi *Equivalence Partitioning* dan *Boundary Value Analysis* pada aplikasi Kediri Single Window for Investment (KWSI). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa teknik EP lebih dominan digunakan karena sebagian besar fitur berupa validasi data masukan, sedangkan BVA

diterapkan pada atribut yang memiliki batas karakter atau batas nilai sehingga kedua teknik saling melengkapi dalam meningkatkan kualitas pengujian.

Analisis Implementasi *Boundary Value Analysis*

Berbeda dengan EP yang berorientasi pada efisiensi jumlah *test case*, *Boundary Value Analysis* lebih menitikberatkan pada kemampuan mendeteksi kesalahan validasi pada nilai-nilai batas. Teknik ini menggunakan data yang berada tepat di bawah batas minimum, tepat pada batas minimum, di dalam rentang valid, tepat pada batas maksimum, serta di atas batas maksimum.

Guo et al. (2024) menjelaskan bahwa sebagian besar kegagalan perangkat lunak terjadi pada kondisi batas (*boundary condition*). Oleh karena itu, pengujian menggunakan BVA mampu meningkatkan peluang ditemukannya *bug* dibandingkan hanya menggunakan data normal. Penelitian tersebut memperlihatkan bahwa penggunaan nilai batas secara sistematis menghasilkan *test case* yang lebih efektif dalam mengidentifikasi kesalahan logika program.

Temuan tersebut diperkuat oleh Mahrozi & Yaqin (2024) yang berhasil menemukan berbagai kesalahan validasi pada aplikasi sistem pakar menggunakan BVA. Penelitian Ibrahim et al. (2024) juga menunjukkan bahwa pengujian berbasis nilai batas mampu mengidentifikasi kondisi yang sebelumnya tidak ditemukan melalui pengujian biasa.

Penelitian Langit et al. (2024) juga menunjukkan bahwa kombinasi *Equivalence Partitioning* dan *Boundary Value Analysis* pada website sistem perpustakaan mampu mengevaluasi kesesuaian fungsi login dan registrasi secara lebih menyeluruh dibandingkan hanya menggunakan satu teknik pengujian.

Walaupun memiliki tingkat efektivitas yang tinggi dalam mendeteksi kesalahan, BVA membutuhkan jumlah *test case* yang lebih banyak dibandingkan EP. Selain itu, teknik ini kurang optimal apabila diterapkan pada data yang tidak memiliki batas nilai yang jelas, seperti data berupa teks bebas (*free text*) atau pilihan kategorikal.

Perbandingan Efektivitas *Equivalence Partitioning* dan *Boundary Value Analysis*

Hasil sintesis menunjukkan bahwa tidak terdapat teknik yang secara mutlak lebih baik dibandingkan teknik lainnya. Masing-masing teknik memiliki karakteristik yang berbeda sesuai dengan tujuan pengujian yang ingin dicapai.

Equivalence Partitioning lebih unggul dalam aspek efisiensi karena mampu mengurangi jumlah *test case* melalui pengelompokan data yang memiliki karakteristik serupa. Teknik ini sangat sesuai diterapkan pada sistem yang memiliki variasi data masukan dalam jumlah besar sehingga waktu pengujian dapat dipersingkat tanpa mengurangi kualitas validasi fungsi utama.

Sebaliknya, *Boundary Value Analysis* lebih unggul dalam mendeteksi kesalahan pada proses validasi data karena berfokus pada kondisi yang paling rentan menyebabkan kegagalan sistem. Penggunaan nilai batas memberikan peluang yang lebih besar untuk menemukan cacat perangkat lunak yang tidak dapat diidentifikasi melalui pengujian menggunakan data normal.

Penelitian Hartono & Sugiarti (2022), Kembaren et al. (2024), serta Zuhrie Alifiansyah et al. (2025) secara konsisten menunjukkan bahwa penggunaan kedua teknik secara bersamaan menghasilkan efektivitas pengujian yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan salah satu teknik secara terpisah. EP berfungsi mengurangi jumlah *test case*, sedangkan BVA memastikan seluruh nilai kritis tetap diuji. Dengan demikian, kombinasi keduanya mampu menghasilkan keseimbangan antara efisiensi dan efektivitas proses pengujian.

Temuan tersebut juga diperkuat oleh penelitian Wardah Gracillaria Suharyono et al. (2024) yang menunjukkan bahwa penerapan kombinasi EP dan BVA mampu mengidentifikasi berbagai kelemahan sistem, seperti validasi data kosong, kesalahan tipe data, validasi panjang karakter, serta ketidaksesuaian nilai masukan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan kedua teknik tidak hanya meningkatkan cakupan pengujian, tetapi juga membantu pengembang dalam menyusun rekomendasi perbaikan sistem secara lebih terarah.

Implikasi Penelitian

Hasil penelitian ini memberikan implikasi bagi pengembang perangkat lunak maupun peneliti di bidang rekayasa perangkat lunak. Bagi pengembang, hasil sintesis menunjukkan bahwa pemilihan teknik pengujian sebaiknya mempertimbangkan karakteristik data masukan pada sistem yang dikembangkan. Sistem dengan variasi *input* yang tinggi lebih sesuai menggunakan *Equivalence Partitioning*, sedangkan sistem yang memiliki banyak aturan validasi numerik akan memperoleh manfaat lebih besar melalui *Boundary Value Analysis*.

Bagi peneliti, hasil kajian ini menunjukkan bahwa penelitian mengenai *Black Box Testing* masih didominasi oleh studi kasus pada satu aplikasi tertentu. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan model pengujian yang mengombinasikan EP, BVA, maupun teknik *Black Box Testing* lainnya sehingga diperoleh strategi pengujian yang lebih adaptif terhadap berbagai jenis perangkat lunak.

Research Gap

Berdasarkan hasil sintesis terhadap penelitian-penelitian terdahulu, ditemukan bahwa sebagian besar penelitian masih berfokus pada implementasi teknik *Equivalence Partitioning* maupun *Boundary Value Analysis* pada satu objek studi tertentu, seperti sistem informasi akademik, aplikasi *e-commerce*, sistem pakar, maupun website administrasi. Mayoritas

penelitian mengevaluasi keberhasilan teknik pengujian berdasarkan jumlah *test case* yang dihasilkan atau banyaknya kesalahan (*defect*) yang berhasil ditemukan.

Namun demikian, masih sedikit penelitian yang melakukan analisis komprehensif mengenai efektivitas kedua teknik tersebut pada berbagai karakteristik sistem informasi berbasis web. Selain itu, penelitian terdahulu umumnya hanya membandingkan hasil implementasi tanpa melakukan sintesis terhadap kecenderungan penggunaan kedua teknik pada berbagai domain aplikasi. Kondisi tersebut menyebabkan belum adanya gambaran umum mengenai kondisi penerapan yang paling sesuai bagi masing-masing teknik.

Penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan tersebut melalui pendekatan *literature review* dengan menganalisis berbagai penelitian yang dipublikasikan pada periode 2022–2026. Melalui proses sintesis, penelitian ini tidak hanya membandingkan karakteristik *Equivalence Partitioning* dan *Boundary Value Analysis*, tetapi juga mengidentifikasi kecenderungan implementasi, kelebihan, keterbatasan, serta rekomendasi penggunaan kedua teknik berdasarkan karakteristik sistem informasi yang diuji.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil *literature review* terhadap penelitian-penelitian yang membahas penerapan metode *Black Box Testing* menggunakan teknik *Equivalence Partitioning* (EP) dan *Boundary Value Analysis* (BVA) pada sistem informasi berbasis web, dapat disimpulkan bahwa kedua teknik memiliki karakteristik dan keunggulan yang saling melengkapi. Teknik *Equivalence Partitioning* terbukti mampu meningkatkan efisiensi proses pengujian melalui pengelompokan data masukan ke dalam kelas-kelas ekuivalen sehingga jumlah *test case* dapat dikurangi tanpa mengurangi kemampuan dalam memverifikasi fungsi utama sistem. Sementara itu, *Boundary Value Analysis* lebih efektif dalam mendeteksi kesalahan yang terjadi pada nilai batas (*boundary values*), sehingga mampu mengidentifikasi kesalahan validasi yang sering tidak ditemukan melalui pengujian menggunakan data normal.

Hasil sintesis dari berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *Equivalence Partitioning* dan *Boundary Value Analysis* secara bersamaan memberikan cakupan pengujian yang lebih komprehensif dibandingkan penggunaan salah satu teknik secara terpisah. Kombinasi kedua teknik mampu menghasilkan keseimbangan antara efisiensi jumlah kasus uji dan efektivitas dalam menemukan *defect*, sehingga lebih sesuai diterapkan pada sistem informasi berbasis web yang memiliki beragam variasi data masukan dan aturan validasi. Oleh karena itu, pemilihan teknik pengujian sebaiknya disesuaikan dengan karakteristik sistem, jenis

data yang diuji, serta tujuan pengujian yang ingin dicapai agar kualitas perangkat lunak dapat ditingkatkan secara optimal.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena hanya menganalisis artikel yang dipublikasikan pada periode 2022–2026 serta berfokus pada dua teknik dalam metode *Black Box Testing*, yaitu *Equivalence Partitioning* dan *Boundary Value Analysis*. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan implementasi secara langsung pada berbagai jenis sistem informasi berbasis web guna membandingkan efektivitas kedua teknik tersebut secara empiris. Selain itu, penelitian berikutnya juga dapat memperluas kajian dengan membandingkan teknik *Equivalence Partitioning* dan *Boundary Value Analysis* dengan teknik *Black Box Testing* lainnya atau mengintegrasikannya dengan pendekatan berbasis *Artificial Intelligence* untuk menghasilkan proses pengujian yang lebih adaptif, efisien, dan akurat.

DAFTAR REFERENSI

- Adelia, A., Aisya, A., Hadafi, D. F., Abdulmalik, H. I., Nasir, M., & Indriasari, S. (2025). Implementation of Equivalence Partitioning and Boundary Value Analysis in Black Box Testing: A Case Study on the Admin Website of PAUD KB Al Husna. *Jurnal Teknologi Dan Open Source*, 8(2). <https://doi.org/10.36378/jtos.v8i2.5028>
- Ardilla, A., Aditiawan, F. P., Vita, Y., Informatika, V., Timur, J., Rungkut, J., & No, M. (2024). Penerapan Teknik Equivalence Partitioning Dan Boundary Value Analysis Dalam Pengujian Black Box Aplikasi Kediri Single Window for Investment (Studi Kasus : Dinas Penanaman Modal Dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kota Kediri). *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 8(3), 3501–3510.
- Atmadji. (2023). Pemanfaatan Boundary Value Analysis dan Equivalence Partitioning pada automated testing aplikasi berbasis website. *Angkasa: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, 15(1). <https://doi.org/10.28989/angkasa.v15i1.1645>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*.
- Dobslaw, F., Feldt, R., & de Oliveira Neto, F. (2022). Automated Black-Box Boundary Value Detection. *ArXiv*.
- Guo, X., Okamura, H., & Dohi, T. (2024). Optimal Test Case Generation for Boundary Value Analysis. *Software Quality Journal*, 32(2), 543–566.
- Hartono, F. D., & Sugiarti, Y. (2022). Perbandingan metode Equivalence Partitions dan Boundary Value Analysis pada pengujian Black Box (Literature Review). *Majalah Ilmiah METHODA*, 12(2), 153–159. <https://doi.org/10.46880/methoda.Vol12No2.pp153-159>
- Ibrahim, R. E., Sari, N. R., & Sudrajat, A. W. (2024). Analisis dan pengujian dengan menggunakan Boundary Value Analysis dan metode Equivalence Partitioning. *Jurnal Rekayasa Informatika*.
- Kembaren, S. B., Oktaviani, O., Kurniasari, E., & Sukirman, E. (2024). Analisis perbandingan teknik Equivalence Class Partition dan teknik Boundary Value Analysis pada website

- Karang Taruna Kusuma Muda. *Jurnal Informasi Dan Komputer*, 12(1). <https://doi.org/10.35959/jik.v12i01.571>
- Langit, M. S. R., Voutama, A., & Ridha, A. A. (2024). Black Box Testing pada Website Sistem Perpustakaan Menggunakan Metode Equivalence Partitioning dan Analisis Boundary Value. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 8(3), 355. <https://doi.org/10.30998/string.v8i3.19529>
- Mahrozi, N., & Yaqin, M. A. (2024). Pengujian aplikasi dengan metode Black Box Testing: Analisis Boundary Value Analysis dan Equivalence Partitioning pada aplikasi sistem pakar kucing. *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 2(6), 257–265. <https://doi.org/10.572349/scientica.v2i6.1588>
- Pratama, F. I., Subroto, E. M. N., Haira, R. M., & Yaqin, M. A. (2023). Pengujian Black Box pada Aplikasi E-Commerce OpenCart dengan Metode Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 8(1), 54–64. <https://doi.org/10.35316/jimi.v8i1.54-64>
- Putri, S. J., Putri, D. G. P., & Putra, W. H. N. (2024). Analisis Komparasi pada Teknik Black Box Testing (Studi Kasus: Website Lars). *Journal of Internet and Software Engineering*, 5(1). <https://doi.org/10.22146/jise.v5i1.9446>
- Ratwiyanti, P., Ismono, A., & Rahmani, A. D. (2024). Implementation of Equivalence Partitioning techniques and ISO/IEC 25010 functional suitability standards for testing SCM applications in small-scale automotive industries. *Edu Komputika Journal*, 11(2), 147–156. <https://doi.org/10.15294/edukom.v11i2.18109>
- Wardah Gracillaria Suharyono, F., Kartini, K., & Junaidi, A. (2024). Penerapan Metode Boundary Value Analysis Dan Equivalence Partitioning Dalam Pengujian Black Box Untuk Aplikasi Siadita. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(1), 1013–1020. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i1.8921>
- Wulandari, A. S., Saepudin, A., Kinanti, M. P., Sudesi, Z., Saifudin, A., & Yulianti. (2022). Pengujian Aplikasi Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Menggunakan Metode Black Box Testing Equivalence Partitioning. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Aplikasi*, 5(2), 102–109. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v5i2.17561>
- Zuhrie Alifiansyah, Z., Alkadri, S. P. A., & Insani, R. W. S. (2025). Comparison analysis of Equivalence Class Partitioning and Boundary Value Analysis techniques in software quality testing of ReservasiPolnep application. *Innovatics*, 7(2). <https://doi.org/10.37058/innovatics.v7i2.16789>