

ANALISIS KOMPARATIF EFEKTIVITAS PENGUJIAN MANUAL DAN AUTOMATION PERANGKAT LUNAK PADA SISTEM TRANSAKSI E-COMMERCE BERBASIS WEBSITE

Michael Daniel, Abdul Hakim, Ire Puspa Wardhani

Magister Teknologi Informasi, STMIK Jakarta STI&K

Jl. BRI No.17, Radio Dalam, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan

michdaniel96@gmail.com

ABSTRAK

Pengujian perangkat lunak berperan penting dalam menjamin kualitas sistem *e-commerce* yang memiliki alur transaksi *end-to-end* dan melibatkan proses pembayaran. Namun, kajian komparatif mengenai efektivitas manual testing dan automation testing pada sistem transaksi berbasis web masih terbatas. Penelitian ini bertujuan menganalisis dan membandingkan efektivitas *manual testing* dan *automation testing* dengan menggunakan *Katalon Studio* pada sebuah aplikasi *e-commerce* berbasis *website* pada perusahaan pertambangan dan pengolahan logam mulia di Indonesia. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif menggunakan sembilan *test case* yang akan dieksekusi dalam lima iterasi pengujian. Analisis dilakukan berdasarkan indikator waktu eksekusi, tingkat akurasi, dan konsistensi pada hasil pengujian. Hasil analisis menunjukkan bahwa kedua metode yang digunakan mencapai tingkat keberhasilan 100% dalam memvalidasi kesesuaian fungsional sistem yang ada. *Automation testing* memiliki rata-rata waktu eksekusi 7 menit 01 detik, lebih cepat dibandingkan *manual testing* yaitu sebesar 8 menit 48 detik, dengan selisih rata-rata 106,8 detik. Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik ($t(4) = 25,07$; $p < 0,001$). Temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa *automation testing* lebih efisien dan konsisten untuk pengujian berulang pada sistem dengan kompleksitas tinggi. Pendekatan kombinasi (*hybrid approach*) direkomendasikan untuk memperoleh proses pengujian yang efektif dan berkelanjutan.

Kata kunci: Perangkat lunak, Manual testing, Automation testing, End-to-End testing, Katalon Studio, Paired sample t-test.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi digital pada berbagai sektor industri, termasuk perdagangan berbasis elektronik (*e-commerce*) [1].

Sistem *e-commerce* modern tidak hanya berfungsi sebagai media transaksi, tetapi juga sebagai platform terintegrasi yang mengelola autentikasi pengguna, pengelolaan produk, proses *checkout*, integrasi *payment gateway*, hingga pencatatan riwayat transaksi. Kompleksitas alur transaksi *end-to-end* tersebut meningkatkan potensi terjadinya kesalahan fungsional yang dapat berdampak pada kerugian finansial dan penurunan kepercayaan pelanggan. Oleh karena itu, pengujian perangkat lunak menjadi aspek krusial dalam menjamin kualitas dan keandalan sistem [2].

Pengujian perangkat lunak merupakan proses penting dalam siklus pengembangan perangkat lunak yang bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan berfungsi sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan pengguna. Proses pengujian ini dilakukan dengan menjalankan program untuk menemukan kesalahan serta mengevaluasi kualitas sistem sebelum sistem tersebut diimplementasikan. Menurut Roger S. Pressman, pengujian perangkat lunak adalah proses eksekusi suatu program yang bertujuan menemukan kesalahan sehingga kualitas perangkat lunak dapat ditingkatkan [3].

Selain itu, pengujian perangkat lunak berfungsi untuk memverifikasi dan memvalidasi sistem yang dikembangkan dan telah memenuhi kebutuhan pengguna serta spesifikasi desain yang telah ditetapkan. Ian Sommerville menjelaskan bahwa pengujian merupakan bagian dari proses verifikasi dan validasi yang bertujuan memastikan perangkat lunak bekerja sesuai dengan kebutuhan pengguna [4].

Dalam konteks aplikasi berbasis *website*, khususnya pada sistem *e-commerce*, pengujian menjadi sangat penting karena sistem tersebut dapat menangani berbagai proses transaksi digital seperti pengelolaan produk, pemrosesan pembayaran, serta penyimpanan data pelanggan. Kesalahan dalam sistem transaksi dapat mengakibatkan kerugian finansial dan menurunkan kepercayaan pengguna terhadap platform *e-commerce*.

Pengujian fungsional pada sistem berbasis web umumnya dilakukan melalui dua pendekatan utama, yaitu *manual testing* dan *automation testing* [8].

Manual testing memungkinkan fleksibilitas dalam mengevaluasi logika bisnis dan antarmuka sistem, sedangkan *automation testing* menawarkan efisiensi waktu, konsistensi hasil, serta kemampuan pengujian berulang secara terstruktur [9].

Pemilihan metode pengujian yang tepat menjadi penting, khususnya pada sistem *e-commerce* yang memiliki kompleksitas proses transaksi dan melibatkan data keuangan. Meskipun kedua metode tersebut banyak digunakan dalam praktik pengujian perangkat lunak, diperlukan analisis komparatif yang terukur untuk mengevaluasi efektivitasnya pada pengujian fungsional *end-to-end* [10].

Evaluasi tidak hanya dilakukan secara deskriptif, tetapi juga melalui pendekatan inferensial untuk menguji signifikansi perbedaan kinerja kedua metode. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan otomatisasi pengujian dapat meningkatkan efisiensi pelaksanaan uji, namun efektivitasnya tetap bergantung pada konteks sistem dan kompleksitas proses bisnis yang diuji [11].

Oleh karena itu, diperlukan evaluasi yang komprehensif dengan indikator yang terukur. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan efektivitas *manual testing* dan *automation testing* menggunakan *Katalon Studio* pada *website e-commerce* milik perusahaan pertambangan dan pengolahan logam mulia di Indonesia, serta menguji signifikansi perbedaan kinerja kedua metode secara statistik [3].

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini melakukan pengujian *end-to-end* pada sistem transaksi berbasis web dengan pendekatan komparatif dan analisis inferensial menggunakan *paired sample t-test*. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menentukan strategi pengujian yang efektif, efisien, dan berkelanjutan pada sistem dengan kompleksitas transaksi yang tinggi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pengujian perangkat lunak merupakan proses untuk memverifikasi dan memvalidasi sistem agar berjalan sesuai kebutuhan pengguna dan spesifikasi yang telah ditetapkan [2].

Pengujian dilakukan untuk menemukan kesalahan, meningkatkan kualitas perangkat lunak, serta memastikan sistem dapat beroperasi dengan baik sebelum digunakan [3].

Dalam pengembangan sistem berbasis web, pengujian menjadi tahapan penting karena berkaitan dengan stabilitas, keamanan, dan keandalan proses transaksi digital [4].

Selain itu, sistem informasi berbasis digital memerlukan pengelolaan dan pengendalian kualitas yang baik untuk mendukung keberlangsungan proses bisnis dan layanan kepada pengguna [6].

2.1. Manual Testing dan Automation Testing

Pengujian perangkat lunak umumnya dilakukan menggunakan dua pendekatan, yaitu *manual testing* dan *automation testing*. *Manual testing* dilakukan secara langsung oleh penguji tanpa menggunakan *tools* otomatisasi sehingga memungkinkan evaluasi yang fleksibel terhadap antarmuka dan logika sistem [5].

Namun, metode ini memerlukan waktu lebih lama dan berpotensi menghasilkan inkonsistensi pada pengujian berulang [11].

Automation testing menggunakan *tools* atau *script* otomatis untuk menjalankan skenario pengujian secara terstruktur [7].

Pendekatan ini memiliki keunggulan dalam efisiensi waktu, konsistensi hasil, dan mendukung *regression testing* secara berulang [8].

Selain itu, *automation testing* banyak diterapkan pada lingkungan pengembangan modern karena mampu mendukung proses *Continuous Integration/Continuous Deployment (CI/CD)* [13].

Dalam penelitian ini, *automation testing* dilakukan menggunakan *Katalon Studio* sebagai *tools* pengujian berbasis web [16].

2.2. End-to-End Testing

End-to-end testing merupakan metode pengujian yang digunakan untuk memverifikasi keseluruhan alur proses sistem dari awal hingga akhir [12].

Pada sistem *e-commerce*, pengujian ini mencakup proses *login*, pemilihan produk, *checkout*, pembayaran, hingga verifikasi riwayat transaksi. Pengujian *end-to-end* penting dilakukan untuk memastikan seluruh proses transaksi berjalan dengan baik dan terintegrasi [9].

2.3. Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *automation testing* memiliki keunggulan dalam efisiensi waktu dan konsistensi hasil dibandingkan *manual testing* [11].

Penelitian lain juga menunjukkan bahwa penggunaan *Katalon Studio* dapat meningkatkan efektivitas proses *automation testing* pada sistem berbasis web [10].

Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada aspek efisiensi waktu dan belum banyak mengevaluasi pengujian *end-to-end* menggunakan pendekatan statistik inferensial. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk membandingkan efektivitas *manual testing* dan *automation testing* berdasarkan indikator waktu eksekusi, tingkat akurasi, dan konsistensi hasil pengujian pada sistem *e-commerce* berbasis *website*.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode komparatif untuk menganalisis dan membandingkan efektivitas dua metode pengujian perangkat lunak, yaitu *manual testing* dan *automation testing*. Pendekatan kuantitatif digunakan karena penelitian berfokus pada pengukuran numerik terhadap indikator efektivitas pengujian serta analisis statistik untuk menguji signifikansi perbedaan kinerja kedua metode [3].

Metode komparatif dipilih untuk memperoleh gambaran objektif mengenai

perbedaan efektivitas berdasarkan data empiris yang terukur. Objek penelitian adalah *website e-commerce* milik perusahaan pertambangan dan pengolahan logam mulia di Indonesia. Pengujian difokuskan pada proses transaksi fungsional *end-to-end* [12], yang meliputi *login* pengguna, pemilihan produk, proses *checkout*, pembayaran, hingga verifikasi riwayat transaksi.

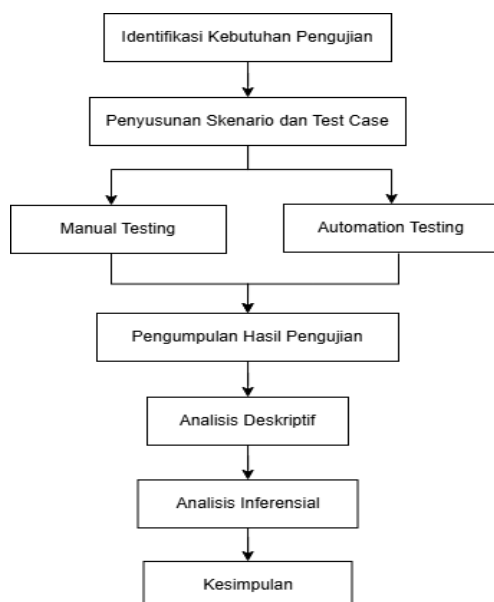
Ruang lingkup pada penelitian ini dibatasi pada pengujian fungsional, yaitu pengujian yang dilakukan berdasarkan spesifikasi kebutuhan sistem tanpa melihat struktur kode program, dan penelitian ini juga tidak mencakup pengujian keamanan, performa, maupun load testing.

3.1. Perancangan Pengujian

Penelitian dilakukan dengan menyusun sembilan *test case* yang merepresentasikan seluruh alur transaksi utama sistem. Setiap *test case* dieksekusi menggunakan dua metode pengujian, yaitu *manual testing* dan *automation testing* menggunakan *Katalon Studio* [13]. Rincian skenario pengujian yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rincian Skenario Pengujian

Test Case ID	Case Type	Test Case Description
TC_001	Negatif	Autentikasi Gagal (<i>Username Invalid</i>)
TC_002	Negatif	Autentikasi Gagal (<i>Password Invalid</i>)
TC_003	Positif	Autentikasi Berhasil
TC_004	Positif	Pembelian Produk A
TC_005	Positif	Pembelian Produk B
TC_006	Positif	Pembelian Produk C
TC_007	Positif	Pembelian Produk D
TC_008	Positif	Pembelian Produk E
TC_009	Positif	<i>Logout</i> Akun



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pengujian dilakukan dalam lima iterasi untuk memperoleh data yang konsisten dan mengurangi bias hasil pengujian tunggal. Pendekatan yang dilakukan pada

pengujian berulang ini selaras dengan praktik pengujian regresi pada siklus pengembangan perangkat lunak modern [14].

Untuk memberikan gambaran sistematis mengenai tahapan penelitian, diagram alur penelitian ini disajikan pada Gambar 1 berikut:

Berdasarkan Gambar 1, penelitian diawali dengan identifikasi kebutuhan, kemudian penyusunan skenario dan *test case*. Selanjutnya, dilakukan eksekusi pengujian menggunakan metode *manual testing* dan *automation testing*. Data hasil pengujian kemudian dikumpulkan dan dianalisis melalui dua tahap, yaitu analisis deskriptif dan analisis inferensial, sebelum dilakukan penarikan kesimpulan.

3.2. Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua jenis variabel, yaitu:

a. Variabel independen:

Metode pengujian (*manual testing* dan *automation testing*).

b. Variabel dependen:

Indikator efektivitas pengujian yang meliputi:

- Waktu eksekusi pengujian
- Tingkat akurasi hasil
- Konsistensi hasil antar iterasi

Penentuan indikator efektivitas didasarkan pada prinsip kualitas perangkat lunak dan praktik pengujian sistem [2].

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini melalui observasi selama proses pengujian berlangsung. Waktu eksekusi diukur dalam satuan detik pada setiap iterasi dan tingkat akurasi ditentukan berdasarkan kesesuaian antara hasil aktual sistem dengan skenario pengujian yang telah ditetapkan [3].

Konsistensi hasil diukur dari kestabilan output antar iterasi pengujian.

3.4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan dengan proses dalam dua tahap, yaitu:

a. Analisis Deskriptif

Digunakan untuk menghitung nilai rata-rata waktu eksekusi, persentase keberhasilan pengujian, serta membandingkan efisiensi dan konsistensi kedua metode [15].

b. Analisis Inferensial

Untuk menguji signifikansi perbedaan waktu eksekusi antara *manual testing* dan *automation testing*, digunakan uji *paired sample t-test* dengan tingkat signifikansi (α) sebesar 0,05 [16]. Uji ini dipilih karena data berasal dari pasangan pengujian yang dilakukan pada test case dan iterasi yang sama.

3.5. Alat dan Perangkat Penelitian

Automation testing dilakukan menggunakan *Katalon Studio* sebagai alat bantu eksekusi skrip pengujian *automation* [18].

Manual testing dilakukan berdasarkan skenario pengujian yang telah disusun sebelumnya. Pengolahan data dilakukan dengan menghitung nilai rata-rata dan standar deviasi waktu eksekusi pada masing-masing metode. Analisis inferensial dilakukan menggunakan Microsoft Excel untuk melakukan uji paired sample *t-test* guna menguji signifikansi perbedaan waktu eksekusi antar metode pada tingkat signifikansi 0,05.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian manual pada penelitian ini dilakukan terhadap sembilan skenario pengujian dalam lima iterasi. Seluruh skenario berhasil dieksekusi sesuai dengan hasil yang diharapkan, dengan tingkat keberhasilan sebesar 100% pada setiap iterasi. Rata-rata waktu eksekusi pengujian manual adalah 8 menit 48 detik. Terdapat variasi durasi antar iterasi yang dipengaruhi oleh interaksi langsung pengujian dalam melakukan input data dan verifikasi hasil. Meskipun efektif dalam memvalidasi kesesuaian fungsional sistem, metode manual menunjukkan ketergantungan pada faktor manusia yang memengaruhi konsistensi waktu pelaksanaan. Rincian waktu eksekusi manual testing pada setiap iterasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rincian Waktu Eksekusi Manual Testing

Iterasi	Durasi (menit:detik)
1	08 : 30
2	08 : 43
3	09 : 09
4	08 : 45
5	08 : 51
Rata-rata	08 : 48

4.1. Hasil Pengujian Automation

Pengujian *automation* dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian terhadap sembilan skenario yang sama dengan lima iterasi menggunakan *Katalon Studio*. Seluruh skenario berhasil dieksekusi sesuai dengan hasil yang diharapkan, dengan tingkat keberhasilan sebesar 100% pada setiap iterasi.

Rata-rata waktu eksekusi *automation testing* adalah 7 menit 01 detik, yang menunjukkan durasi lebih singkat dibandingkan metode manual. Waktu eksekusi antar iterasi relatif lebih stabil karena proses dijalankan secara otomatis berdasarkan skrip yang telah disusun sebelumnya, sehingga meminimalkan intervensi langsung pengujian. Rincian waktu eksekusi *automation testing* pada setiap iterasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rincian Waktu Eksekusi Automation Testing

Iterasi	Durasi (menit:detik)
1	06 : 52
2	07 : 06
3	07 : 12
4	06 : 49
5	07 : 05
Rata-rata	07 : 01

4.2. Uji Statistik

Untuk mengetahui signifikansi perbedaan waktu eksekusi antara *manual testing* dan *automation testing*, dilakukan uji paired sample *t-test* pada tingkat signifikansi (α) sebesar 0,05. Uji ini dipilih karena data waktu eksekusi berasal dari pasangan pengujian pada skenario dan iterasi yang sama. Hasil analisis uji statistik menunjukkan bahwa rata-rata selisih waktu eksekusi antara kedua metode adalah sebesar 106,8 detik dengan standar deviasi sebesar 9,53 detik. Nilai uji statistik yang diperoleh adalah $t(4) = 25,07$ dengan nilai $p < 0,001$. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara waktu eksekusi *manual testing* dan *automation testing*. Ringkasan hasil uji paired sample *t-test* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Paired Sample t-Test

Metode Perbandingan	SD (Selisih)	t(4)	p-value
Manual vs Automation	9,53	25,07	< 0,001

Berdasarkan hasil uji statistik, penggunaan *automation testing* terbukti lebih efisien dibandingkan *manual testing* dalam pengujian fungsional *end-to-end*. Perbedaan waktu eksekusi yang teridentifikasi secara statistik menunjukkan bahwa penggunaan skrip pengujian *automation* mampu mengurangi durasi pelaksanaan pengujian secara konsisten pada setiap iterasi.

5. KESIMPULAN

Perbandingan efektivitas *manual testing* dan *automation testing* pada pengujian fungsional *end-to-end* sistem *e-commerce* melalui sembilan *test case* dalam lima iterasi menunjukkan bahwa kedua metode mencapai tingkat keberhasilan 100% dalam memvalidasi kesesuaian fungsional sistem. Namun, dari sisi efisiensi waktu, *automation testing* memiliki rata-rata waktu eksekusi 7 menit 01 detik, lebih cepat dibandingkan *manual testing* sebesar 8 menit 48 detik, dengan rata-rata selisih waktu sebesar 106,8 detik.

Hasil uji paired sample *t-test* menunjukkan bahwa perbedaan tersebut signifikan secara statistik, dengan nilai $t(4) = 25,07$ dan $p < 0,001$. Dengan demikian, *automation testing* terbukti lebih efisien dan konsisten untuk pengujian berulang pada sistem dengan kompleksitas tinggi. Meskipun demikian, *manual testing* tetap relevan dalam pengujian eksploratif, sehingga pendekatan kombinasi (*hybrid approach*) direkomendasikan untuk menghasilkan proses pengujian yang efektif dan berkelanjutan.

Penerapan *automation testing* dapat dipertimbangkan sebagai strategi utama dalam pengujian regresi dan pengujian berulang pada sistem *e-commerce* perusahaan pertambangan dan

pengolahan logam mulia di Indonesia dengan alur transaksi yang kompleks. Integrasi *automation testing* dengan pipeline CI/CD juga berpotensi meningkatkan efisiensi, konsistensi, dan keberlanjutan proses pengujian dalam siklus pengembangan perangkat lunak.

Evaluasi lebih lanjut dapat dilakukan dengan menambahkan parameter lain seperti *fault detection rate*, analisis biaya implementasi *automation testing* dibandingkan *manual testing*, serta perbandingan efektivitas dengan framework *automation* lainnya. Pengembangan tersebut diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif dalam menentukan strategi pengujian yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. C. Laudon and C. G. Traver, E-Commerce: Business, Technology, Society, 17th ed. Pearson, 2022.
- [2] R. S. Pressman and B. R. Maxim, Software Engineering: A Practitioner's Approach, 8th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2015.
- [3] I. Sommerville, Software Engineering, 10th ed. Boston, MA, USA: Pearson, 2016.
- [4] G. J. Myers, C. Sandler, and T. Badgett, The Art of Software Testing, 3rd ed. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2011.
- [5] C. Kaner, J. Falk, and H. Q. Nguyen, Testing Computer Software, 2nd ed. New York, NY, USA: Wiley, 1999.
- [6] K. C. Laudon and J. P. Laudon, Management Information Systems: Managing the Digital Firm, 14th ed. Boston, MA, USA: Pearson, 2016.
- [7] International Software Testing Qualifications Board (ISTQB), ISTQB® Certified Tester Foundation Level Syllabus, Version 4.0, 2021.
- [8] M. Fewster and D. Graham, Software Test Automation: Effective Use of Test Execution Tools. Boston, MA, USA: Addison-Wesley, 2019.
- [9] M. A. L. Bhanuwa and M. Jannah, "Analisis perbandingan automation testing Katalon Studio dan Selenium IDE pada website e-commerce menggunakan metode end-to-end," Positif: Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi, vol. 11, no. 1, pp. 1–11, 2025.
- [10] Y. Fadillah and T. Baidawi, "Analisis efektivitas penggunaan Katalon Studio untuk automasi pengujian API pada sistem informasi telekomunikasi," Journal of Informatics and Business, vol. 1, no. 2, pp. 272–282, 2023.
- [11] J. L. Min, A. Istiqomah, and A. Rahmani, "Evaluasi penggunaan manual dan automated software testing pada pelaksanaan end-to-end testing," Jurnal Teknologi Terapan, vol. 6, no. 1, pp. 18–25, 2020.
- [12] S. G. Tetteh, "Software testing techniques and levels in software development," ESP International Journal of Advanced Computer Technology, vol. 2, no. 1, pp. 10–19, 2024.
- [13] D. Lukavenko and M. Delembovskyi, "Efficiency of regression testing strategies in CI/CD environments," CEUR Workshop Proceedings, vol. 3896, pp. 353–361, 2023.
- [14] S. Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung, Indonesia: Alfabeta, 2019.
- [15] A. Ross and V. L. Willson, "Paired samples t-test," in Basic and Advanced Statistical Tests. Leiden, The Netherlands: Brill, 2017.
- [16] Katalon LLC, "Introduction to Katalon Studio," Katalon Documentation, 2024. [Online]. Available: <https://docs.katalon.com>.