

# Implementasi *Unit Testing* pada *Website Columbia Catanta* Menggunakan Algoritma *Generate* dan *Test Case*

Sari Amalia Nur Wahyu Ningsih<sup>1</sup>, I Made Suartana<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Informatika/Program Studi S1 Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya

[sariamalia.20086@mhs.unesa.ac.id](mailto:sariamalia.20086@mhs.unesa.ac.id)

[madesuartana@unesa.ac.id](mailto:madesuartana@unesa.ac.id)

**Abstrak**— Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil implementasi unit testing pada Website Columbia Catanta menggunakan algoritma generate dan test case, serta menganalisis tingkat keberhasilan unit testing berdasarkan test case yang dibuat. Implementasi unit testing dilakukan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki bug yang mungkin ada dalam Website manajemen kontrak Columbia Catanta. Pengujian dilakukan dengan mengukur persentase keberhasilan uji pada unit-unit yang telah ditentukan, seperti function dan object yang digunakan dalam website. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum dilakukan unit testing, terdapat 4 bug yang ditemukan. Namun, setelah dilakukan testing menggunakan 13 class, tidak ditemukan adanya bug dalam pengujian skenario. Pengujian ini membuktikan efektivitas unit testing dalam meningkatkan kualitas perangkat lunak dengan menghasilkan hasil pengujian 100%. Hasil ini menunjukkan pentingnya penerapan unit testing dalam pengembangan website untuk memastikan kinerja dan keandalannya secara menyeluruh.

**Kata Kunci**— Unit testing, Website, Algoritma, Generate, Test Case.

## I. PENDAHULUAN

Website menjadi salah satu bagian dari internet yang dapat dimanfaatkan sebagai laman informasi dan transaksi. Website adalah serangkaian elemen yang terdiri dari teks, gambar, audio, dan animasi sehingga membentuk media informasi yang menarik untuk dikunjungi [1]. Halaman web dapat diakses menggunakan teknologi bernama web server yang berfungsi untuk menyediakan halaman web [2]. Website memiliki fungsi yang sesuai dengan tujuan pembuatannya. Pengembangan Website pada perusahaan menjadi salah satu faktor penting penentu keberhasilan kegiatan operasional perusahaan. Perusahaan Columbia menjadi salah satu perusahaan yang memanfaatkan website sebagai kegiatan perpanjangan kontrak. Columbia Catanta merupakan nama website dari label rekaman Jepang yang didirikan pada tahun 1910 sebagai Nipponophone Co., Ltd. (日本蓄音器商会, Nihon Chikuonki Shōkai). Pada dasarnya, website ini terakhir dikembangkan pada tahun 2015 dengan menggunakan PHP native versi 5.4, website ini berfungsi sebagai laman untuk perpanjangan kontrak dari para anak cabang perusahaan ataupun perusahaan yang bekerja sama dengan Columbia. Website ini menyediakan fitur untuk mengupload dokumen kontrak, pengisian form kontrak, perpanjangan kontrak otomatis, hingga export data kontrak. Website ini digunakan oleh Columbia untuk mengatur seluruh kegiatan dan

memberikan beberapa akses saja kepada tiap perusahaan. Pada 2023, website ini dikembangkan ulang dan setelah diobservasi ternyata tidak ada dokumentasi sama sekali mengenai website dan terdapat banyak bug pada fitur website.

Pada pengembangan kali ini, perusahaan menginginkan peningkatan versi pada website sehingga website bisa digunakan dalam jangka waktu yang panjang tanpa melakukan pengembangan dalam waktu yang rentangnya terlalu singkat. Peningkatan versi ini berupa dari PHP versi 5.4 ke versi 7. Setelah dilakukan upgrade version, terdapat banyak fungsi yang juga mengalami deprecated. Dari pengembangan sebelumnya, website memang kurang kompleks sehingga juga belum memiliki unit testing. Setelah adanya pengembangan website sesuai kebutuhan, perlu dilakukan testing agar pengembangan dapat diuji dan dikaji untuk mengetahui bahwa output terbaru sesuai dengan spesifikasi kebutuhan yang telah ditentukan. Testing adalah suatu proses yang penting dalam menilai kualitas suatu perangkat lunak sebelum perangkat lunak tersebut dapat diperkenalkan atau dirilis. Proses ini penting untuk memberikan keyakinan kepada pelanggan atau pengguna bahwa perangkat lunak tersebut telah mencapai standar yang memadai dan memenuhi persyaratan kinerja yang dibutuhkan oleh pelanggan atau pengguna [3]. Terdapat beberapa jenis testing, algoritma generate dan test case menjadi algoritma paling sederhana [4]. Pada algoritma ini terdapat dua proses prosedur yaitu generate dimana akan dilakukan pembangkitan semua solusi yang mungkin dan test untuk menguji mengenai solusi yang telah dibangkitkan sebelumnya. Algoritma generate dan test case merupakan penggabungan algoritma DFS dengan adanya pelacakan mundur yaitu backtracking dimana flow akan bergerak mundur menuju pada bagian state awal. Algoritma generate dan test case dapat disimpulkan sebagai adanya pembangkitan semua solusi yang mungkin, dilakukan pengujian tiap node solusi dengan melakukan perbandingan node sebelumnya dengan hasil node yang ada di akhir dari lintasan yang ditentukan atas rangkaian tujuan yang diinginkan. Selanjutnya, apabila solusi sudah diketahui, maka sistem selesai, apabila solusi belum ditemukan maka akan kembali ke langkah pertama.

Test case adalah metode pengujian perangkat lunak yang melibatkan rangkaian skenario eksekusi. Fungsinya adalah untuk menilai sejauh mana Website yang sedang dikembangkan memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan oleh Perusahaan Columbia Catanta. Dengan demikian, test case dapat memberikan keyakinan akan efektivitas perangkat lunak hingga pada tingkat tertentu sesuai dengan harapan.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan unit testing dengan menggunakan algoritma generate dan test case pada website Columbia Catanta. Framework yang digunakan dalam pengujian adalah PHPUnit. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keberhasilan unit testing berdasarkan analisis data hasil pengujian.

## II. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan algoritma generate dan test case yang memanfaatkan PHPUnit. Algoritma Generate and Test Case adalah salah satu algoritma sederhana dalam teknik pencarian heuristik. Dalam pendekatan Generate and Test, terdapat dua langkah kunci, yakni generate (membangkitkan), yang melibatkan pembangkitan semua solusi yang mungkin, dan test (pengetesan), yang melibatkan pengujian solusi yang telah dibangkitkan. Pada testingnya, test case dipilih sebagai function dalam pengujian. Manfaat menggunakan metode test case mencakup kemampuannya untuk menemukan kesalahan dalam kode dengan mengidentifikasi dari case yang telah ditentukan. Selain itu, metode ini dapat memberikan cakupan pengujian aplikasi yang maksimal saat menguji suatu skenario uji coba [5]. Model penelitian ini dipilih karena lebih sistematis dan lebih lengkap hal tersebut dikarenakan setiap tahapannya dilakukan pembangkitan setiap solusi yang ada. Penelitian ini memiliki beberapa tahapan yang akan dijadikan acuan dalam setiap proses yang akan dilakukan. Berikut merupakan tahapan dalam penelitian ini:

Gbr. 1 Tahapan penelitian

### A. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini peneliti akan kebutuhan untuk pengujian yang akan diuji menggunakan test case. Untuk menetapkan persyaratan dan kebutuhan yang diperlukan dalam pengujian unit testing, peneliti akan melakukan serangkaian langkah. Tahap awal melibatkan penentuan unit (fungsi, metode, atau kelas) yang akan diuji menggunakan test case. Unit-unit yang

akan diuji telah diidentifikasi dan dicatat dalam, seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 1 berikut:

TABEL I  
 IDENTIFIKASI UNIT PENGUJIAN

No.	Menu	Point Test	Jumlah Bug Sebelum Testing
1.	<i>TOP</i>	1. Fungsi tautan ke halaman utama (TOP).	
2.	<i>Constant Settings</i>	1. <i>Add setting.</i>	
3.	<i>Site Settings</i>	1. <i>HTML</i>	
4.	<i>DB Settings</i>	1. <i>Show List Table</i> 2. <i>Param List (Detail, Edit, Delete).</i> 3. <i>XML List (Display XML code).</i>	
5.	<i>Email Settings</i>	1. <i>Display table</i> 2. <i>Add Data</i> 3. <i>Go to Confirmation data</i>	
6.	<i>Development Tools</i>	1. <i>Generation password</i>	
7.	<i>User Management</i>	1. <i>Display table user (Edit, Access settings, Corporate settings)</i> 2. <i>Add user</i>	
8.	<i>Contract Display</i>	1. <i>Display table list contract (Detail).</i> 2. <i>Search Contract</i>	
9.	<i>Contract Management</i>	1. <i>Display table list contract.</i> 2. <i>Add contract</i> 3. <i>Export CSV file</i>	
10.	<i>Import Contract</i>	1. <i>Import file</i>	

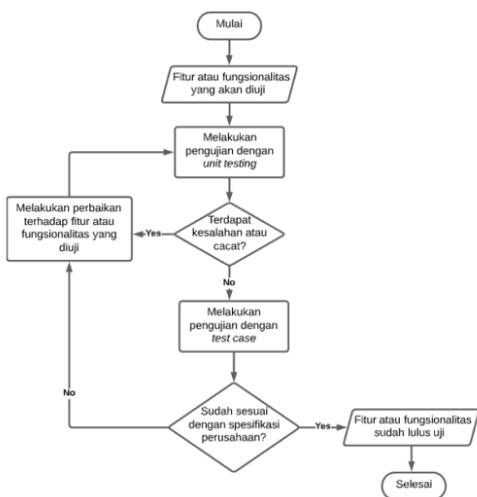
No	Test case ID	Jumlah bug sebelum testing	Waktu perbaikan bug sebelum testing	Jumlah bug setelah testing	Waktu perbaikan bug setelah testing
		Informasian			
11.	PDF Upload	1. PDF upload			
12.	Corporate Settings	1. Display table list corporate 2. Add Corporate 3. Search Corporate			
13.	Contract Update Process	1. Contract Update Process			

**B. Implementasi**

Pada tahap ini, peneliti mengimplementasikan rancangan unit testing kedalam bahasa pemrograman. Penyusunan kode program dilakukan dengan menggunakan PHPUnit.

**C. Pengujian dan Analisis Hasil**

Pada tahap ini peneliti akan melakukan pengujian unit testing yang telah ditentukan sesuai dengan case yang telah dibuat. Tahapan pada proses pengujian ini dijelaskan pada Gambar 2 sebagai berikut:



Gbr. 2 Gambar Rancangan Pengujian dan Analisis

Pengujian akan dilakukan sesuai tahapan yang telah ditentukan, pada masa pengujian terdapat acuan checklist list yang akan digunakan dalam pengujian. Contoh penyajian tabel checklist list ditunjukkan pada Tabel 2 sedangkan tabel kondisi ditunjukkan pada Tabel 3 berikut:

TABEL III  
PENGUJIAN TEST CASE

TABEL IIIII  
KONDISI

No	Test case ID	Test case Description	Pre-condition	Test Steps	Expected Result	Actual Result

**D. Penarikan Kesimpulan dan Saran**

Pada tahap ini peneliti akan menyajikan seluruh hasil pengujian dalam bentuk tabel yang memuat informasi mengenai persentase hasil kelulusan test case pada setiap page yang telah diuji. Penilaian Uji Testing dengan scenario Test Case menggunakan skala yang ditentukan dengan nilai bobot tiap poin merupakan 1 pada setiap aspek.

Rubrik Penilaian = (Test case yang lolos/Jumlah Test case) X 100%.

Rincian bantu Rubrik Penilaian Pengujian dijelaskan pada Tabel 4 berikut:

TABEL IVV  
BANTU RUBRIK PENILAIAN PENGUJIAN

No.	Menu	Kriteria	Skor	Bobot	Skor Maksin
1.	TOP	1. Fungsi tautan ke halaman utama (TOP).	1	1	100%
2.	Constant Settings	1. Add setting	1	1	100%
3.	Site Settings	1. HTML	1	1	100%
4.	DB Settings	1. Show List Table 2. Param List (Detail, Edit, Delete) 3. XML List (Display)	3	1	100%

		XML code)			
5.	Email Settings	1. Display table 2. Add Data 3. Go to Confirmation data	3	1	100%
6.	Development Tools	1. Generation password	1	1	100%
7.	User Management	1. Display table user settings 2. Add user	2	1	100%
8.	Contract Display	1. Display table list contract (Detail). 2. Search Contract	2	1	100%
9.	Contract Management	1. Display table list contract. 2. Add contract 3. Export CS	3	1	100%
10.	Import Contract Information	1. Import file	1	1	100%
11.	PDF Upload	1. PDF upload	1	1	100%
12.	Corporate Settings	1. Display table list corporate 2. Add Corporate 3. Search Corporate	3	1	100%
13.	Contract Update Process	1. Contract Update Process	1	1	100%

ditentukan. Unit yang diteliti dari website Columbia catatanta berupa function yang membangun kinerja dan fungsi dari website. Unit test ini terdiri dari 13 pengujian berdasar pada function website. Tiap function memiliki fungsi berbeda tergantung pada menu yang ada di website, menu ini menjadi penggerak kinerja dari website yang telah dibuat. Pembuatan class ini bertujuan untuk melakukan testing pada bagian unit atau bagian terkecil dari fungsionalitas kinerja function asli di website pada source utama yang ada pada folder root yaitu contractTest. Pembentukan menu pengujian unit ini sesuai pada menu yang ada pada website.

Unit testing pada function yang telah dimutasi dibuat dengan tujuan agar pengujian dilakukan secara terisolasi dan berfokus pada function yang telah dimutasi per classnya. Pada setiap Class akan memiliki 2 function yang sama yaitu protected function setUp(): void dan protected function setErrorHandler(): void yang berfungsi untuk menghandle error atau beberapa warning yang bersifat deprecated dikarenakan versi php yang memang cukup lampau yaitu php versi 7.4. Karena pengujian tidak dilakukan menggunakan sistem (website) sehingga set error yang ada pada set environment tidak dapat dinonaktifkan, sedangkan pengujian dilakukan menggunakan terminal docker sehingga persiapan lingkungan menggunakan set error pada setiap Class dapat berperan seperti pada sistem agar set error pada environment dinonaktifkan dan tidak mengganggu kegiatan pengujian.

Setelah function set handler error dapat dijalankan dan mutase kode telah terstruktur pada kode pengujian, maka dilakukan pengujian menggunakan assertions yang ada pada PHPUnit untuk mengetahui hasil dari pengujian yang diharapkan. PHPUnit menyediakan sejumlah asersi yang digunakan untuk menguji perilaku kode dalam pengembangan perangkat lunak dengan PHP. Aseri-aseri ini diimplementasikan dalam kelas PHPUnit\Framework\Assert. Kelas PHPUnit\Framework\TestCase sendiri mewarisi fungsionalitas dari kelas Assert. Metode-metode asersi dideklarasikan sebagai statis, sehingga dapat dipanggil dari konteks mana pun menggunakan sintaks PHPUnit\Framework\Assert::assertTrue(), misalnya. Namun, mereka juga bisa dipanggil menggunakan \$this->assertTrue() atau self::assertTrue() dalam kelas yang mewarisi PHPUnit\Framework\TestCase. Pada penelitian ini peneliti menggunakan pemanggilan PHPUnit\Framework\TestCase menggunakan Use sehingga dapat ditulis Use PHPUnit\Framework\TestCase pada setiap awal source code sehingga peneliti dapat melakukan pemanggilan menggunakan menggunakan \$this->assert.

Setelah perancangan source pada unit testing, maka terbentuk structural kode lengkap dimana peneliti melakukan simulasi atau tindakan yang sesuai dengan kegiatan user pada sistem sehingga pengujian dapat sesuai dengan kegiatan asli pada website sesuai dengan fungsionalitas yang sebelumnya di data, simulasi ini sebagai bagian dari skenario algoritma test case dengan implementasi algoritma generate. Algoritma generate menjadi sumber pembuatan pembangkitan kemungkinan yang ada seperti kondisi ada tidaknya value

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

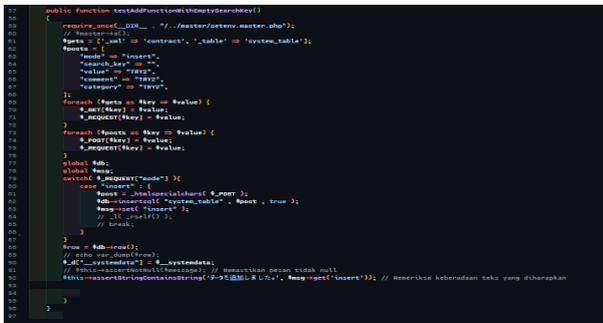
#### A. HASIL

##### 1). Membuat Fungsi Test

Penulisan structural dari fungsi test ini berupa unit testing yang dibuat berdasar pada point test yang sebelumnya telah

inputan dll, sedangkan test case sebagai skenario pengujian dengan pembuatan contoh inputan value dari algoritma generate. Pada Constant Setting user dapat melakukan input setting, algoritma generate membangkitkan seluruh kemungkinan yang ada dengan data bahwa pada function insert yang ada pada Constant Setting terdapat 2 kemungkinan yaitu pengisian metode insert menggunakan value dan pengisian metode insert tanpa value atau kosong. Test case berfokus pada scenario sesuai pada algoritma generate, test case menyediakan dummy data atau data percobaan yang akan diinputkan sesuai kebutuhan sistem sebenarnya, pada Constant Settings dibuat post data berbentuk array yang nantinya akan diteruskan pada table contract dan rows contract, post data yang dibuat dengan 2 kemungkinan adalah: function testAddFunctionWithValueSearchKey() memiliki nilai \$posts = [

```
"mode" => "insert",
"search_key" => "info_TESTING",
"value" => "契約書管理システム",
"comment" => "INFO ADDRESS",
"category" => "UNIT_TESTING1",
```



Sedangkan pada function function testAddFunctionWithEmptySearchKey() memiliki nilai \$posts = [

```
"mode" => "insert",
"search_key" => "",
"value" => "TRY2",
"comment" => "TRY2",
"category" => "TRY2",
```

];

Simulasi ini dilanjutkan dengan operasi yang diharapkan pada website. Kode lengkap rancangan pengujian Constant Settings ditunjukkan pada Gambar 3 dibawah ini:

Gbr. 3 Gambar Source Pengujian Constant Settings

Pada skema pengujian, terdapat test case sebagai standarisasi dalam melakukan metode pengujian, terdapat 2 contoh pelaksanaan pengujian dengan studi kasus test case sesuai pada table 5 yaitu:

TABEL V  
PENGUJIAN TEST CASE

No	Test case ID	Test case Description	Pre-condition	Test Steps	Expected Result	Actual Result
1.	TOP	Metode Redirect seharusnya memanggil metode penampilan class view lalu menampilkan halaman index.	Input Info Login	Pengguna mengklik button Login.	Website mengarahkan ke halaman index melalui metode displayIndex.	Website mengarahkan ke halaman index melalui metode displayIndex.
2.	Constant Settings	Constant Settings bertujuan untuk melakukan penambahan parameter settings yang bersifat konstan seperti info yang jarang diubah pada website.	Tampilan isian form input Constant Settings	Pengguna melakukan Add valid data berupa: key = info_company_value = '契約書管理システム' comment = 'INFO ADDRESS', category = 'UNIT_TESTING1'	Halaman Website menampilkan alert: データを追加しました Added Data	Halaman Website menampilkan alert: データを追加しました Added Data

B. PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengujian dan didapatkan data mengenai equal expected result dengan actual result. Hasil pengujian

berdasarkan testcase yang telah dibuat ditunjukkan pada tabel 6 sebagai berikut:

TABEL VI  
 HASIL PENGUJIAN LOLOS UNIT TESTING

No.	Menu	Point Test	Jumlah Test Case	Jumlah Lolos Uji Penguji an
1.	TOP	1. Fungsi tautan ke halaman utama (TOP).	1	1
2.	Constant Settings	1. Add setting.	1	1
3.	Site Settings	1. HTML	1	1
4.	DB Settings	1. Show List Table 2. Param List (Detail, Edit Delete). 3. XML List (Display XML code).	4	4
5.	Email Settings	1. Display table 2. Add Data 3. Go to Confirmation data	3	3
6.	Development Tools	1. Generation password	1	1
7.	User Management	1. Display table user (Edit,	3	3

		Access settings, Corporate settings 2. Add user		
8.	Contract Display	1. Display table list contract (Detail). 2. Search Contract	2	2
9.	Contract Management	1. Display table list contract. 2. Add contract 3. Export CSV file	3	3
10.	Import Contract Information	1. Import file	1	1
11.	PDF Upload	1. PDF upload	1	1
12.	Corporate Settings	1. Display table list corporate 2. Add Corporate 3. Search Corporate	3	3
13.	Contract Update Process	1. Contract Update Process	1	1

Berdasarkan jumlah lolos uji yang ada pada table 6, peneliti memperoleh hasil persentase kelulusan function atau function yang diuji yang disajikan pada tabel 7 berikut:

TABEL VII  
 PRESENTASE KELULUSAN PENGUJIAN UNIT

	Settings	Table 2. Param List (Detail, Edit, Delete). 3. XML List (Display XML code).		
--	----------	---	--	--

Hasil pengujian function pada unit testing memiliki nilai 100% dimana seluruh function atau function yang diuji telah sesuai dengan kinerja yang diharapkan, sesuai pada saat penelitian dilakukan, terdapat data mengenai evaluasi pengujian yang tersaji pada tabel 8 berikut:

TABEL VIII  
 TABEL KONDISI SETELAH MENGGUNAKAN UNIT TESTING

No.	Menu	Point Test	Jumlah Bug Setelah Testing	Waktu Perbaikan Bug
1.	TOP	1. Fungsi tautan ke halaman utama (TOP).	0	0
2.	Constant Settings	1. Add setting. 2. Pengeditan setting yang sudah disimpan.	0	0
3.	Site Settings	1. HTML	0	0
4.	DB	1. Show List	0	0

No.	Test case ID	Jumlah Test Case	Persentase Lulus Uji
1.	TOP	1	100%
2.	Constant Settings	1	100%
3.	Site Settings	2	100%
4.	DB Settings	3	100%
5.	Email Settings	3	100%
6.	Development Tools	1	100%
7.	User Management	2	100%
8.	Contract Display	2	100%
9.	Contract Management	3	100%
10.	Import Contract Information	1	100%
11.	PDF Upload	1	100%
12.	Corporate Settings	3	100%
13.	Contract Update Process	1	100%

5.	Email Settings	1. Display table 2. Add Data 3. Go to Confirmation data	0	0
6.	Development Tools	1. Generation password	0	0
7.	User Management	1. Display table user (Edit, Access settings, Corporate settings)	0	0

		2. Add user		
8.	Contract Display	1. Display table list contract (Detail) 2. Search Contract	0	0
9.	Contract Management	1. Display table list contract. 2. Add contract 3. Export CSV file	0	0
10.	Import Contract Information	1. Import file	0	0
11.	PDF Upload	1. PDF upload	1	1
12.	Corporate Settings	1. Display table list corporate 2. Add Corporate 3. Search Corporate	0	0
13.	Contract Update Process	1. Contract Update Process	0	0

Setelah dilakukan pengujian, kelulusan pengujian terhadap studi kasus test case mendapatkan hasil 100% dimana semua method atau function telah lolos uji. Setelah adanya implementasi unit testing, pada menu "PDF Upload" terdapat 1 bug sesuai dengan skenario yang telah ditetapkan yaitu apabila user melakukan kegiatan upload file dengan ext selain PDF maka sistem akan menolak dan proses upload beralih pada keterangan false, namun karena pembuatan perbaikan bug sebelumnya merupakan method baru maka belum ada sistem set alert yang sesuai sehingga dianggap masih memiliki 1 bug namun pengujian uploadnya lolos. Bug ini terjadi ketika pengguna mencoba mengunggah file Word ke sistem. Meskipun fitur ini seharusnya dapat menolak pengunggahan file Word, sistem tidak memberikan peringatan yang sesuai. Hal ini mungkin disebabkan oleh perbedaan dalam metode penanganan file yang baru diimplementasikan dan belum diuji sebelumnya. Meskipun bug ini tidak dianggap sebagai kegagalan dalam pengujian karena bukan merupakan bagian dari skenario yang ditetapkan, namun hal ini perlu dicatat untuk pembaruan selanjutnya. Tim pengembangan akan menindaklanjuti dengan memperbaiki dan menguji kembali fitur ini agar dapat berfungsi dengan baik dalam rilis selanjutnya.

#### IV. KESIMPULAN

Implementasi *unit testing* dalam melakukan pengujian unit pada source code *website Columbia Catanta*

menghasilkan 13 class pengujian tanpa mengganggu kinerja keseluruhan *system website*. Dalam analisis yang dilakukan terhadap setiap test case, implementasi *unit testing* mempermudah proses testing pada *function* atau *method* unit untuk mengetahui *bug* dan mengecek fungsi dari *method* tersebut. Implementasi unit testing terdiri dari adanya pembuatan *set environment*, *extends* pada *test case* PHPUnit dan pengujian dilakukan berdasarkan scenario yang telah dibuat. Tingkat keberhasilan *unit testing* pada *Website Columbia Catanta*, berdasarkan test case yang dibuat terhadap studi kasus yang digunakan, menunjukkan bahwa *unit testing* telah memberikan hasil yang positif. Dengan persentase kelulusan 100%.

Disarankan untuk menggarisbawahi pentingnya pengujian dalam tahap perancangan website utamanya pada website *Columbia Catanta* yang memang harus lintas generasi sehingga kinerja website dapat selalu diperbaiki dengan cepat apabila terdapat bug. Pengujian merupakan proses kritis yang memastikan fungsionalitas, keandalan, dan kinerja website sebelum diperkenalkan kepada pengguna akhir. Dengan pengujian yang cermat, masalah atau bug dapat terdeteksi dan diperbaiki sebelum memasuki tahap produksi. Serta disarankan agar peneliti tidak hanya membatasi cakupan penelitian pada konsep Model-View-Controller (MVC) dalam perancangan *website*. Dengan memperluas cakupan penelitian, peneliti dapat mengeksplorasi aspek-aspek lain dari pengujian dan pengembangan *website* yang juga memiliki dampak signifikan terhadap kualitas dan kehandalan situs web

#### REFERENSI

- [1] Adelheid, Andrea. 2015. *Website No. 1 Cara Mudah Bikin Website Dan Promosi Ke CEO*. Yogyakarta. Mediakom.
- [2] Sualim, S. A., Yassin, N. M., & Mohamad, R. (2016). *Comparative Evaluation of Automated Unit Testing Tool for Web Based Application*. International Journal of Software Engineering and Technology, 3(2), 7–11. <http://ijset.fc.utm.my/ijset/index.php/ijset/article/viewFile/60/31>
- [3] Ken, G., Mudjihartono, P., & Harjoseputro, Y. (2020). *Pengujian Aplikasi Mobile untuk Lelang Mobil dengan Metode Black Box menggunakan Automation Testing Tool*. Jurnal Buana Informatika UAJY, 1(1), 79–87.
- [4] Amri; Safwati. (2019). *Pembuatan Aplikasi Resep Makanan Tradisional Indonesia Berbasis Android Menggunakan Metode Generate and Test Untuk Pencarian*. Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe, 3(1), 168–172.
- [5] Gusdevi, H., Kuswayati, S., Iqbal, M., Abu Bakar, M. F., Novianti, N., & Ramadan, R. (2022). *Pengujian White-Box Pada Aplikasi Debt Manager Berbasis Android*. Naratif: Jurnal Nasional Riset, Aplikasi Dan Teknik Informatika, 4(1), 11–22. <https://doi.org/10.53580/naratif.v4i1.147> (2002) The IEEE website
- [6] Setiyowati, R., Alfiandra, & Mariyani. (2021). *Web-Based Learning Media of Population and Environmental Educational Subject*. 513. 139–145. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201230.096>

- [7] Taufik, T., Nul Fikri, R. R., & Agus, I. (2023). Uji Black Box Pada Sistem Informasi Minat Bakat Penerimaan Mahasiswa Baru. *Teknika*, 17(1), 225–239.
- [8] Zhang, T., & He, L. (2018). *Design and Implementation of HTTP Interface Automation Test Framework PHPUnit*. 147(Ncce), 765–771. <https://doi.org/10.2991/ncce-18.2018.126>
- [9] Vivian, S., & Rismon, H. S. (2018). Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL - Google Books. *Penerbit SPARTA, January 2005*, 1–122.
- [10] Hasibuan, A. N., & Dirgahayu, T. (2020). Pengujian dengan Unit Testing dan Test case pada Proyek Pengembangan Modul Manajemen Pengguna. *Jurnal Informatika Universitas Islam Indonesia*, 2(1), 103–109.