

## Rancang Bangun *Platform Capture The Flag (CTF) Jeopardy* Sebagai Sumber Pembelajaran *Ethical Hacking*

Muhammad Nur Sya'bani Haris<sup>1\*</sup>, Dodi Prima Resda<sup>2\*\*</sup>, Antoni Haikal<sup>3\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Teknologi Rekayasa Multimedia, Politeknik Negeri Batam

<sup>\*\*</sup>Rekayasa Keamanan Siber, Politeknik Negeri Batam

[baniharis12@gmail.com](mailto:baniharis12@gmail.com)<sup>1</sup>, [dodi.prima@polibatam.ac.id](mailto:dodi.prima@polibatam.ac.id)<sup>2</sup>, [antoni@polibatam.ac.id](mailto:antoni@polibatam.ac.id)<sup>3</sup>

### Article Info

#### Article history:

Received ...

Revised ...

Accepted ...

#### Keyword:

CTFd, *Capture The Flag*, *DevOps*, *Open-Source*, *User Experience Questionnaire*.

### ABSTRACT

This research details the process of building a Capture The Flag (CTF) Jeopardy platform using CTFd open-source technology and by using the DevOps (Development & Operations) development method. This case study aims to be a learning resource for ethical hacking with a focus on utilizing the open-source CTFd software. The resulting platform is designed to provide a well-rounded learning experience, including relevant security challenges, with the aim of improving ethical hacking understanding and skills. The findings from this case study can provide valuable guidance for practitioners and educators in the field of information security. In this study, the authors conducted a test analysis using the User Experience Questionnaire to test the harisCTF platform that had been created.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

### I. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang semakin kompleks ini, memastikan keamanan data adalah hal yang sangat penting[1]. Selain itu, kemajuan teknologi telah menimbulkan tantangan baru untuk meningkatkan keamanan siber. Dalam hal ini, *Capture The Flag (CTF) Jeopardy* telah berkembang menjadi cara yang bagus untuk mengajarkan pemain keamanan siber bagaimana menghadapi situasi dan ancaman tertentu[2]. Meskipun ada banyak platform CTF yang tersedia, kebutuhan akan platform yang menggabungkan teknologi *open-source* seperti CTFd dan kemudahan hosting di *cloud* seperti *Amazon Web Service* masih menjadi subjek penelitian[3].

Dalam konteks ini, penelitian tentang *ethical hacking*, kompetisi *Capture The Flag (CTF)*, dan penggunaan teknologi *open-source* telah meningkat pesat[4]. Studi sebelumnya menunjukkan CTF sebagai alat pembelajaran keamanan siber yang efektif; namun, masih ada kekurangan dalam bagaimana menggunakan teknologi *open-source* tertentu, seperti CTFd, yang sangat fleksibel dan dapat diselenggarakan. Selain itu, masuknya *Amazon Web Service* sebagai penyedia layanan *hosting web* menjadi penting dalam era keamanan siber saat ini[5].

HarisCTF adalah sebuah platform *Capture The Flag (CTF)* jenis jeopardy yang dikembangkan berdasarkan platform *open-source* CTFd. Nama "harisCTF" diambil dari nama

terakhir pembuat platform ini, yaitu Haris, yang juga merupakan penulis dari penelitian ini[6].

*Capture The Flag (CTF)* adalah platform yang sangat membantu untuk mendorong minat seseorang dalam keamanan siber dan mempersiapkan mereka untuk menghadapi penyerang siber yang sebenarnya[7]. Dalam kompetisi *Capture The Flag (CTF)*, ada tiga format: *jeopardy*, *attack-defense*, dan *hybrid*. Kompetisi CTF biasanya menggunakan format *jeopardy*[8]. CTF format *jeopardy* memiliki berbagai kategori seperti *Cryptography*, *Forensic*, *Web Exploitations*, *Miscellaneous* dan lainnya[9]. Metode *jeopardy* adalah urutan *challenges* atau tugas yang membutuhkan pengetahuan jaringan komputer dan keterampilan keamanan untuk menyelesaikan tugas yang tersedia di sistem untuk mendapatkan *flag*. [10].

Dengan menggunakan teknologi *open-source* CTFd dan *hosting web Amazon Web Service*, penelitian ini bertujuan untuk membangun dan mengevaluasi platform *Capture The Flag (CTF) Jeopardy*. Penelitian ini akan menentukan manfaat dan kekurangan menggunakan platform tersebut sebagai sumber pembelajaran *ethical hacking*. Tujuan utama adalah meningkatkan pemahaman dan keterampilan yang diperlukan untuk menangani tantangan keamanan siber. Penulis menggunakan metode analisis *User Experience Questionnaire* sebagai alat untuk menguji platform harisCTF

dan sebagai evaluasi dari *platform* yang telah dibuat untuk menguji *User Experience*.

Dalam penelitian ini, *DevOps (Developments & Operations)* adalah pendekatan pengembangan yang dapat mempercepat proses antara pengembangan dan operasional perangkat lunak tanpa mengurangi kualitasnya.[11].

Hasil penelitian ini diharapkan memiliki banyak manfaat. Pertama, sebagai kontribusi terhadap literatur keamanan siber dan *ethical hacking*. Kedua, sebagai sumber pembelajaran bagi praktisi keamanan siber dan peserta CTF, yang dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang ancaman keamanan dan cara melindungi sistem informasi. Ketiga, dalam mengukur pengalaman pengguna, penulis menggunakan *User Experience Questionnaire (UEQ)* yang meliputi elemen-elemen seperti daya tarik, kejelasan, efisiensi, ketepatan, stimulasi, dan kebaruan. Dalam konteks penelitian keamanan siber dan *ethical hacking*, hasil UEQ yang positif dapat mengindikasikan bahwa integrasi teknologi *open-source* dan dengan menggunakan metode pengembangan *DevOps* telah berhasil meningkatkan pengalaman pengguna dalam hal keamanan sistem informasi, serta memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai ancaman keamanan dan cara melindungi sistem informasi. Dengan demikian, penelitian ini berpotensi memberikan kontribusi positif terhadap perkembangan keamanan siber dan pemahaman tentang *ethical hacking* di masa depan.

## II. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *DevOps* dalam pengembangan *platform* CTFd karena hubungan erat antara pengembangan dan operasi. Perencanaan infrastruktur, pengembangan dengan alat otomatisasi dan *Continuous Integration*, pengujian otomatis, pengiriman perubahan dengan *Continuous Delivery*, dan operasi dengan otomatisasi dan *monitoring*. Dengan *DevOps*, peneliti dapat membuat lingkungan pengembangan yang efektif dan responsif dan membuat *platform* CTFd yang inventif dan responsif terhadap kebutuhan pengguna. Metode *DevOps* mencakup berbagai tahapan yang terhubung satu sama lain sepanjang siklus hidup, termasuk seperti *planning, developing, building, testing, deploying, operating, dan monitoring*. Pada penelitian ini tahapan yang dilakukan hanya sampai dengan tahap *monitor*. Selain itu, penelitian juga menghasilkan sebuah analisis mengenai *website* CTF yang dibuat menggunakan metode *User Experience Questionnaire*.

Dalam penelitian ini, dilakukan pengujian dengan melibatkan 50 responden yang berasal dari berbagai latar belakang. Dengan jumlah responden yang lebih besar dan bervariasi, tujuan penelitian adalah untuk meningkatkan validitas dan representativitas hasil. Guetterman [13] menyatakan bahwa ukuran sampel yang lebih besar memberikan kekuatan statistik yang lebih tinggi, mengurangi *margin of error*, dan meningkatkan kepercayaan terhadap hasil penelitian. Taherdoost [14] juga menegaskan bahwa penggunaan sampel yang lebih besar membantu memastikan

bahwa hasil penelitian lebih representatif terhadap populasi yang lebih luas. Dengan melibatkan 50 responden, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran yang lebih akurat dan *valid* tentang pengalaman pengguna terhadap *platform* harisCTF yang dikembangkan.

### A. Tahap Perencanaan (Plan)

Pada tahap perencanaan, diidentifikasi tujuan dan persyaratan untuk mengembangkan dan menggunakan CTFd *open-source*, serta dibuat desain logo untuk *platform* yang akan dibuat, merencanakan jenis tantangan yang akan dibuat, dan dibuat Use Case Diagram. Tahap perencanaan bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan, merumuskan tujuan, dan menyusun rencana pengembangan. Pada tahap ini, kebutuhan fungsionalitas dari *platform* CTFd diidentifikasi, seperti pengelolaan tantangan, sistem penilaian, dan keamanan. Tujuan utama ditetapkan, misalnya mendirikan *platform Capture The Flag (CTF)* yang stabil dan dapat diskalakan.

### B. Tahap Pengembangan (Develop)

Pada tahap pengembangan, kode sumber dikembangkan dan diuji secara awal. Repositori CTFd dari *GitHub* dikloning, dan cabang pengembangan dibuat untuk memisahkan pengembangan dari cabang utama. Konfigurasi file utama disesuaikan dengan kebutuhan spesifik, dan perubahan pada kode sumber dilakukan untuk menambahkan fitur atau penyesuaian khusus yang diperlukan.

### C. Tahap Pembangunan (Build)

Tahap pembangunan mencakup proses kompilasi kode sumber dan pembuatan *container Docker*. *Dockerfile* disiapkan untuk mengatur lingkungan dan dependensi yang dibutuhkan oleh aplikasi. Setelah itu, *Docker image* dibuat untuk memastikan bahwa aplikasi dapat dijalankan dalam *container* yang terisolasi.

### D. Tahap Pengujian (Test)

Tahap pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa perubahan kode berjalan sesuai harapan dan tidak menyebabkan masalah baru. Alat pengujian seperti *PyTest* digunakan untuk melakukan pengujian unit dan integrasi. Pengujian dibuat untuk berbagai fungsionalitas aplikasi dan dijalankan untuk memverifikasi bahwa aplikasi berfungsi dengan baik dan bebas dari bug atau masalah.

### E. Tahap Penerapan (Deploy)

Pada tahap penerapan, aplikasi diatur dan dijalankan di lingkungan produksi menggunakan AWS. Layanan AWS seperti *Elastic Beanstalk* atau *Amazon ECS (Elastic Container Service)* digunakan untuk mengelola penerapan *container Docker*. Aplikasi CTFd diunggah ke AWS, dan lingkungan penerapan disiapkan menggunakan AWS

*Elastic Beanstalk* atau *ECS*. Ini mencakup pengaturan *container*, konfigurasi jaringan, dan alokasi sumber daya yang diperlukan. Setelah itu, aplikasi diterapkan dan dijalankan di lingkungan AWS yang terisolasi untuk memastikan semua layanan berjalan dengan baik dan dapat diakses oleh pengguna.

F. Tahap Operasional (*Operate*)

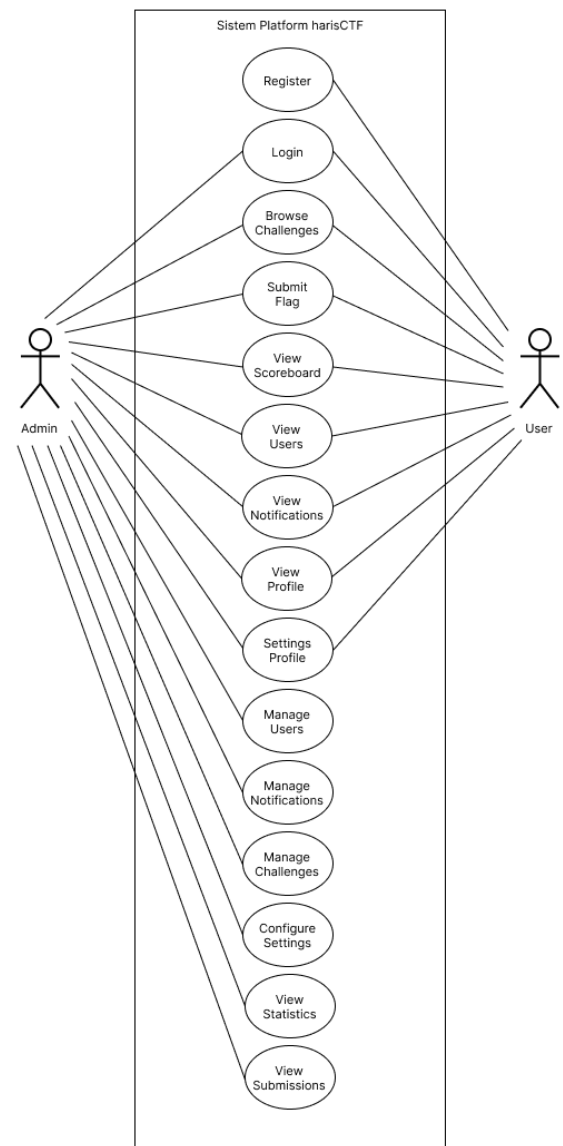
Tahap operasi melibatkan pengelolaan dan pemeliharaan aplikasi yang berjalan di lingkungan produksi AWS. Pengelolaan server memastikan bahwa server beroperasi dengan baik dan dapat menangani permintaan pengguna. *Backup* rutin diatur untuk data pengguna dan *database* guna memastikan integritas data, sehingga data dapat dipulihkan jika terjadi kegagalan sistem. Selain itu, layanan AWS seperti *Amazon RDS* dapat digunakan untuk pengelolaan *database* yang lebih mudah dan terstruktur.

G. Tahap Kontrol (*Monitor*)

Tahap pemantauan bertujuan untuk mengawasi kinerja aplikasi dan mendeteksi serta menanggapi masalah secara proaktif. Alat *monitoring* seperti *AWS CloudWatch* digunakan untuk mengumpulkan dan memvisualisasikan metrik kinerja. *CloudWatch* memantau metrik penting dan dapat diintegrasikan dengan alat lain seperti *Prometheus* dan *Grafana* untuk visualisasi yang lebih mendetail. Selain itu, alat logging seperti *AWS CloudTrail* digunakan untuk pengelolaan log. Pemberitahuan dan alarm diatur untuk metrik penting menggunakan layanan *AWS SNS (Simple Notification Service)* untuk memastikan respons cepat terhadap setiap masalah yang terdeteksi.

H. Use Case Diagram

Model untuk menggambarkan perilaku *platform harisCTF* dikenal sebagai *Use Case Diagram*. *Diagram* tersebut berguna untuk mengenali fungsi-fungsi dalam sistem dan aktor-aktor yang berhak menggunakannya. *Use Case Diagram* dari sistem *platform harisCTF* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Use Case Diagram

I. User Experience Questionnaire

Salah Analisis alat data adalah salah satu keunggulan dari metode *User Experience Questionnaire*, ini memungkinkan perbandingan tingkat pengalaman setiap responden dengan mudah menggunakan alat yang tersedia di *website* resmi UEQ. Dengan demikian, penelitian yang menggunakan metode UEQ menjadi lebih efisien dalam hal waktu karena tidak memerlukan perhitungan manual[12].

Setiap pertanyaan dalam kuesioner UEQ memiliki skala evaluasi, yang terdiri dari 26 fitur pertanyaan, yaitu:

- Daya tarik (*attractiveness*): Apakah pengguna menyukainya atau tidak?

- Kejelasan (*perspicuity*): Apakah mudah untuk menjadi akrab dengan produk dan belajar menggunakannya?
- Efisiensi (*efficiency*): Apakah pengguna mudah menyelesaikan tugas?
- Keteguhan (*dependability*): Apakah pengguna merasa mereka memiliki kendali atas interaksi?
- Stimulasi (*stimulation*): Apakah produk dapat menarik konsumen?
- Kebaruan (*novelty*): Apakah desain produknya inovatif dan menarik perhatian pengguna?

Sebelum memulai penelitian, pengumpulan data sangat penting untuk mendapatkan informasi yang diperlukan untuk membuat laporan penelitian lebih mudah. Dalam proses analisis ini, penelitian ini melakukan beberapa langkah, yaitu:

1. Langkah awal dalam penelitian ini adalah menyiapkan alat penelitian, yaitu kuesioner. Kuesioner ini terdiri dari dua puluh enam pertanyaan dan dibuat menggunakan formulir *Google* untuk mempermudah penyebarannya. Dirancang untuk menghasilkan hasil pengujian atau penelitian yang efektif dan tidak membutuhkan banyak waktu.
2. Memilih responden. Dalam konteks ini, individu-individu yang kemungkinan besar telah mengakses *platform* *harisCTF* dari berbagai latar belakang.
3. Untuk mengumpulkan data, kuesioner dibagikan kepada responden yang telah mengakses *website* *harisCTF*. Selain itu, hasil responden diunduh dalam bentuk *file Excel* menggunakan *Google Form*.
4. Menganalisis data dari kuesioner yang telah diunduh, lalu memasukkan semua data ke dalam alat analisis data mesin penghitung UEQ. Alat ini dapat diakses melalui situs *web* resmi UEQ. Hasil kuesioner dimasukkan ke dalam *tab* "Data" (*UEQ\_Data\_Analysis\_Tool*), dan setiap jawaban dapat dimasukkan ke dalam *tab* "Data" (*UEQ\_Compare\_Products*).
5. Mengumpulkan hasil analisis secara keseluruhan dan menyimpulkan tentang penelitian ini.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian ini melibatkan evaluasi tampilan antarmuka *website* serta analisis data dari penggunaan *web* *harisCTF* menggunakan metode UEQ melalui kuesioner. Kuesioner tersebut membantu dalam memahami pengalaman pengguna (UX) dalam menggunakan *web* *harisCTF*. Untuk memastikan validitas jawaban responden, peneliti menggunakan formulir *Google* untuk menyebarkan kuesioner kepada responden yang telah menggunakan *website* *harisCTF*. Peneliti memberikan informasi kepada responden tentang tujuan

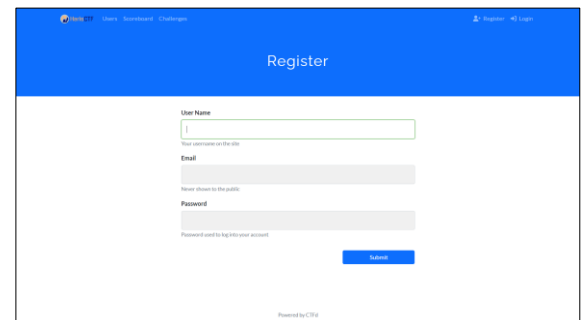
pengisian kuesioner untuk mengurangi beban saat mengisi formulir. Para responden diminta untuk memberikan jawaban yang jujur agar hasil penilaian menjadi relevan.

#### A. Hasil tampilan interface website



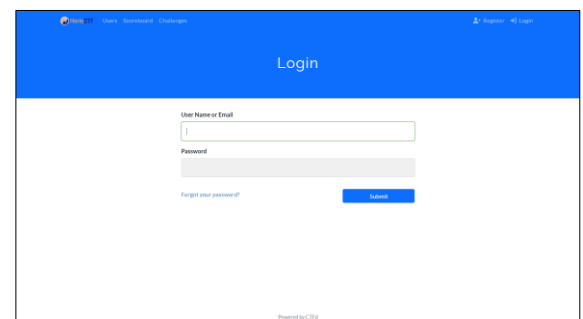
Gambar 2. Halaman awal *harisCTF*

Pada gambar 2 merupakan halaman awal saat memasuki *website* *harisCTF*. Hal pertama yang harus dilakukan yaitu melakukan *register* jika belum memiliki akun di *platform* *harisCTF*. Jika sudah memiliki akun dapat melakukan *login*.



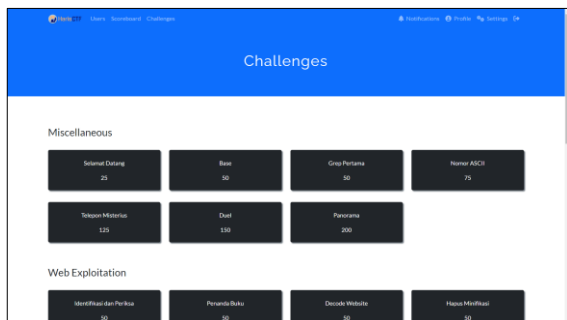
Gambar 3. Halaman *Register*

Pada gambar 3 merupakan tampilan halaman *register*. Untuk melakukan *register* masukkan *username*, *email* dan *password*. Jika sudah *register* dapat masuk ke halaman *challenges*.



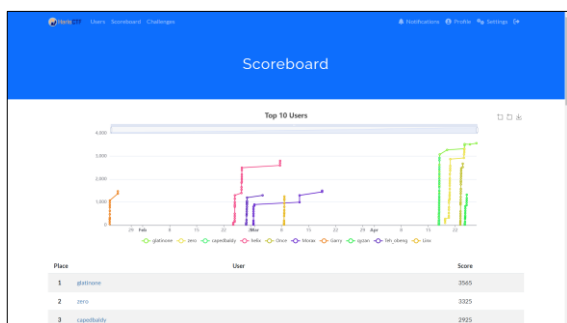
Gambar 4. Halaman *Login*

Pada gambar 4 merupakan tampilan halaman *login*, jika sudah melakukan *register* dapat melakukan *login* dengan memasukkan *username/email* dan *password* yang sama saat melakukan *register*.



Gambar 5. Halaman Challenges

Pada gambar 5 merupakan tampilan halaman *challenges*. Challenge yang ada pada *harisCTF* ada 4 kategori yaitu *Miscellaneous*, *Web Exploitation*, *Cryptography*, dan *Forensics*.



Gambar 6. Halaman Scoreboard

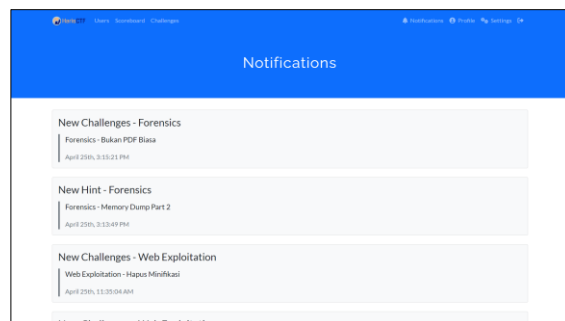
Pada gambar 6 merupakan halaman *scoreboard*. Pada halaman ini menampilkan skor hasil dari menyelesaikan *challenges* yaitu mendapatkan sebuah *flag*.

The screenshot shows the 'Users' page with a search bar and a table of user profiles.

User	Website	Affiliation	Country
reza		Indonesia	
idha		Indonesia	
Garry		Indonesia	
Unknown		Indonesia	
haris		Indonesia	
haha		Indonesia	
Alamak		Indonesia	
Pitara		Indonesia	
hahak		Indonesia	

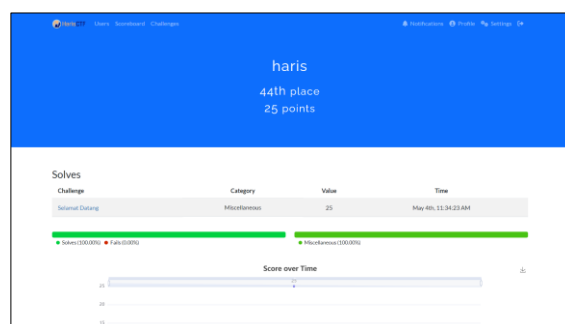
Gambar 7. Halaman Users

Pada gambar 7 merupakan tampilan halaman *users*. Pada halaman ini menampilkan semua nama *user* yang sudah mendaftar di *platform* *harisCTF*.



Gambar 8. Halaman Notifications

Pada gambar 8 merupakan halaman *notifications*. Pada halaman ini akan menampilkan notifikasi atau pemberitahuan yang ada pada *platform* *harisCTF*.



Gambar 9. Halaman Profile

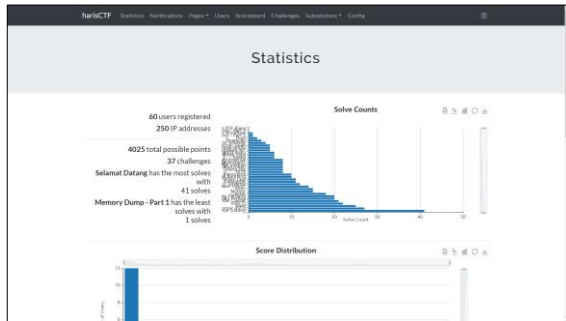
Pada gambar 9 merupakan halaman *profile*. Pada halaman ini menampilkan informasi dari *user profile* yang sedang digunakan.

The screenshot shows the 'Settings' page. It has a 'Public' toggle and a 'User Name' field. Below are input fields for 'Email', 'Language', 'Current Password', and 'Password'. There is also an 'Affiliation' field at the bottom.

Gambar 10. Halaman Settings

Pada gambar 10 merupakan halaman *settings*. Pada halaman ini *user* dapat mengubah data diri dan juga dapat melakukan perubahan pada *password*.

data dari *user*, menambahkan *user* baru dan dapat merubah data *user* selain itu *admin* dapat merubah *password* dari *user*.



Gambar 11. Halaman Awal Panel Admin

Place	User	Score	Visibility
1	glatonov	3545	Visible
2	sean	3225	Visible
3	usaburaku	2925	Visible
4	hells	2800	Visible
5	Oliva	2875	Visible
6	Morax	1500	Visible
7	Garry	1475	Visible
8	ippon	1325	Visible
9	Totobong	1300	Visible
10	leem	1250	Visible

Gambar 14. Halaman Scoreboard Admin

Pada gambar 11 merupakan halaman tampilan awal pada panel *admin*. Pada panel *admin* terdapat *statistics* yang lebih lengkap seperti *solve counts*, *score distribution*, *solve percentages per challenge*, *submission percentages*, kategori breakdown.

Pada gambar 14 merupakan halaman *Scoreboard* yang ada pada panel *admin*. Pada halaman ini *admin* dapat melakukan menyembunyikan *score* dari *user* dan menampilkan *score* dari *user*.

The screenshot shows the 'Notifications' page with a form to create a new notification. The form includes fields for 'Title', 'Notification title', and 'Content'. There are also options for 'Notification type' (Toast, Alert, Background) and 'Play Sound'. A 'Submit' button is at the bottom right. Below the form, there is a preview of a notification titled 'New Challenges - Forensics'.

Gambar 12. Halaman Notifications Admin

ID	Name	Category	Value	Type	Status
1	Dimanakah robot?	Web-Exploitation	300	standard	Visible
2	Identifikasi dan Perilaku	Web-Exploitation	50	standard	Visible
3	Lambakan	Cryptography	300	standard	Visible
4	ROX12	Cryptography	300	standard	Visible
5	Chalupa Cancer	Cryptography	300	standard	Visible
6	Maner	Cryptography	50	standard	Visible
7	WTF	Forensics	300	standard	Visible
8	Masa Fu	Forensics	300	standard	Visible

Gambar 15. Halaman Challenges Admin

Pada gambar 12 merupakan halaman *notifications* yang ada pada panel *admin*. Pada halaman ini *admin* membuat notifikasi baru atau pemberitahuan kepada semua *user* yang ada di *harisCTF*.

Pada gambar 15 merupakan halaman *challenges* yang ada pada panel *admin*. Pada halaman ini *admin* dapat melakukan pembuatan *challenge* baru, mengedit *challenge*, menghapus *challenge* dan juga menyembunyikan *challenge*.

ID	User	Email	Country	Admin	Verified	Hidden	Banned
1	harisctf	harisctf@gmail.com	Indonesia	Admin	Verified	Hidden	Banned
2	sean	sean123@gmail.com	Indonesia	Admin	Verified	Hidden	Banned
3	leela	leela123@gmail.com	Indonesia	Admin	Verified	Hidden	Banned
4	Garry	garry@gmail.com	Indonesia	Admin	Verified	Hidden	Banned
5	Unknown	unknown@gmail.com	Indonesia	Admin	Verified	Hidden	Banned
6	hells	hells@gmail.com	Indonesia	Admin	Verified	Hidden	Banned
7	hells	hells@gmail.com	Indonesia	Admin	Verified	Hidden	Banned
8	hells	hells@gmail.com	Indonesia	Admin	Verified	Hidden	Banned

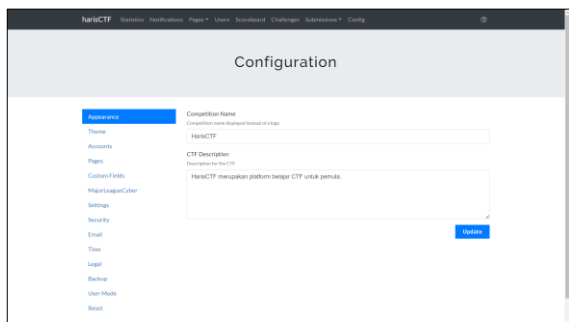
Gambar 13. Halaman Users Admin

ID	User	Challenge	Type	Provided	Date
5838	harisctf	Salpeter-Halves	correct	harisctf[1]@ip:10.10.10.10:4747[2]	May 3rd 10:38:27 AM
5837	harisctf	Identifikasi dan Perilaku	correct	harisctf[1]@10.10.10.10:4747[2]	May 3rd 10:35:19 AM
5836	harisctf	Maner ASCII	correct	harisctf[1]@10.10.10.10:4747[2]	May 3rd 10:30:55 AM
5835	harisctf	Crack Permana	correct	harisctf[1]@10.10.10.10:4747[2]	May 3rd 10:29:14 AM
5834	harisctf	Blaze	correct	harisctf[1]@10.10.10.10:4747[2]	May 3rd 10:27:30 AM
5833	harisctf	Selamat Datang	correct	harisctf[1]@10.10.10.10:4747[2]	May 3rd 10:21:39 AM
5832	harisctf	Eksistensi	correct	harisctf[1]@10.10.10.10:4747[2]	May 3rd 10:11:30 AM

Gambar 16. Halaman Submissions Admin

Pada gambar 13 merupakan halaman *Users* yang ada pada panel *admin*. Pada halaman ini *admin* dapat melihat

Pada gambar 16 merupakan halaman *submissions* yang ada pada panel *admin*. Pada halaman ini *admin* dapat melihat *flag* yang telah di *submit* dari semua *user*.



Gambar 17. Halaman *Config Admin*

Pada gambar 17 merupakan halaman *config* yang ada pada panel *admin*. Pada halaman ini *admin* dapat melakukan konfigurasi untuk *platform* seperti *appearance*, *theme*, *accounts*, *pages*, *settings*, *time*, *backup* dan lainnya.

**B. Hasil analisis menggunakan metode UEQ**

Data hasil analisis dari *platform* *harisCTF* menggunakan metode UEQ berbentuk kuesioner yang membantu dalam memahami pengalaman pengguna (UX) dalam *platform* tersebut. Untuk memastikan kevalidan jawaban responden, peneliti membuat formulir *Google* dan menyebarkannya kepada 50 responden yang telah menggunakan *platform* *harisCTF*. Para responden diberikan informasi mengenai tujuan pengisian kuesioner untuk mengurangi beban saat mengisi formulir. Mereka juga diminta untuk memberikan jawaban dengan jujur agar hasil penilaian menjadi relevan. Pada Gambar 18

terlihat tampilan kuesioner UEQ yang sudah disesuaikan ke dalam bahasa Indonesia.

	1	2	3	4	5	6	7		
menyusahkan	○	○	○	○	○	○	○	menyenangkan	1
tak dapat dipahami	○	○	○	○	○	○	○	dapat dipahami	2
kreatif	○	○	○	○	○	○	○	monoton	3
mudah dipelajari	○	○	○	○	○	○	○	sulit dipelajari	4
bermanfaat	○	○	○	○	○	○	○	kurang bermanfaat	5
membosankan	○	○	○	○	○	○	○	mengasyikkan	6
tidak menarik	○	○	○	○	○	○	○	menarik	7
tak dapat diprediksi	○	○	○	○	○	○	○	dapat diprediksi	8
cepat	○	○	○	○	○	○	○	lambat	9
berdaya cipta	○	○	○	○	○	○	○	konvensional	10
menghalangi	○	○	○	○	○	○	○	mendukung	11
baik	○	○	○	○	○	○	○	buruk	12
rumit	○	○	○	○	○	○	○	sederhana	13
tidak disukai	○	○	○	○	○	○	○	disukai	14
lazim	○	○	○	○	○	○	○	terdepan	15
tidak nyaman	○	○	○	○	○	○	○	nyaman	16
aman	○	○	○	○	○	○	○	tidak aman	17
memotivasi	○	○	○	○	○	○	○	tidak memotivasi	18
memenuhi ekspektasi	○	○	○	○	○	○	○	tidak memenuhi ekspektasi	19
tidak efisien	○	○	○	○	○	○	○	efisien	20
jelas	○	○	○	○	○	○	○	membingungkan	21
tidak praktis	○	○	○	○	○	○	○	praktis	22
terorganisasi	○	○	○	○	○	○	○	berantakan	23
atraktif	○	○	○	○	○	○	○	tidak atraktif	24
ramah pengguna	○	○	○	○	○	○	○	tidak ramah pengguna	25
konservatif	○	○	○	○	○	○	○	inovatif	26

Gambar 18. Kuesioner UEQ Versi Bahasa Indonesia

Items																												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26			
7	6	3	1	1	6	6	6	1	5	7	1	7	7	7	1	1	1	7	1	7	1	1	1	1	1	7		
5	5	6	2	2	6	6	3	2	6	6	2	6	6	6	6	2	2	2	5	2	6	2	2	2	2	2		
7	7	1	1	1	7	7	1	4	7	1	7	7	1	7	7	1	1	7	1	7	1	7	1	3	1	7		
7	7	4	1	1	7	6	4	2	2	6	2	6	7	4	7	1	2	2	6	1	7	3	3	2	6	6		
7	6	5	1	1	6	5	6	1	4	5	3	6	7	3	5	4	3	4	5	3	5	2	3	2	4	4		
5	6	6	4	2	6	5	4	2	6	6	2	6	6	6	6	3	3	4	3	2	5	4	4	3	4	4		
6	7	4	1	2	6	4	6	1	4	7	1	6	5	6	7	1	2	2	6	1	7	1	5	1	6	6		
7	7	7	1	1	7	7	1	1	7	7	1	7	7	7	1	1	1	7	1	7	1	1	1	1	1	7		
7	7	4	3	7	7	5	7	3	7	7	2	7	7	4	7	4	1	1	7	1	7	1	1	1	1	7		
6	5	4	5	3	5	5	4	3	5	4	5	6	6	4	5	5	4	3	6	2	5	1	4	2	7	5		
6	6	6	6	6	6	6	5	5	6	6	6	6	6	6	5	5	6	6	5	6	2	5	5	5	5	5		
6	5	3	3	2	7	7	5	3	3	6	2	6	6	6	4	2	3	3	5	4	5	2	3	2	6	6		
6	6	4	3	4	6	6	6	5	5	4	3	6	6	5	6	4	4	3	6	4	6	3	3	3	5	4		
6	5	2	2	2	6	6	4	5	5	6	2	5	5	4	5	5	3	3	6	2	5	5	2	2	2	6		
4	5	2	3	5	5	5	5	3	5	3	5	5	5	5	5	4	5	3	5	3	6	3	6	3	2	2		
7	7	3	2	2	7	6	7	2	1	7	6	7	7	6	7	1	1	1	7	1	7	1	2	2	1	7		
6	7	3	1	1	7	5	5	2	5	7	2	7	6	5	6	5	2	2	7	1	7	2	3	1	6	6		
6	5	2	2	2	6	6	6	3	5	6	2	6	6	6	5	2	2	3	6	2	6	2	2	2	2	6		
6	6	4	2	2	5	5	5	2	3	6	3	7	5	4	6	4	3	3	6	2	7	2	4	2	5	5		
6	7	5	1	2	3	3	3	2	4	4	3	6	4	4	5	5	3	3	2	1	2	3	2	2	1	4		
5	4	3	2	1	6	5	4	2	3	6	2	6	6	3	6	2	3	2	5	2	6	1	3	1	4	4		
7	6	4	2	1	7	5	4	3	4	7	2	7	7	5	6	3	2	2	4	1	7	4	4	2	4	4		
5	5	3	1	1	5	6	5	3	5	7	2	7	6	6	5	3	2	2	6	1	7	2	3	3	5	5		
6	7	4	1	2	4	5	2	1	7	4	1	7	4	6	4	5	4	6	4	4	7	3	1	4	4	4		
6	6	5	2	4	4	5	5	5	6	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	5	5	5	5	5	2	6		
6	6	4	4	6	6	6	4	3	4	7	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	3	6	6	6	6		
7	7	1	1	1	7	7	4	1	4	7	1	7	7	4	7	3	1	1	7	1	7	1	1	2	1	5		
6	6	5	4	6	6	5	5	5	6	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5		
6	6	2	3	2	6	6	6	3	6	5	3	7	6	6	6	5	3	3	5	2	6	2	2	2	6	6		
6	7	3	2	3	2	5	5	2	2	6	2	6	6	5	6	3	2	2	6	3	7	1	2	2	6	6		
6	6	2	2	2	6	6	3	1	2	6	2	6	6	5	6	2	2	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	
7	7	5	1	1	4	6	7	2	2	6	2	7	5	2	6	2	1	1	7	1	7	1	7	1	2	1	5	
6	6	2	3	1	6	6	6	1	3	7	2	5	7	7	7	4	2	1	7	2	7	2	7	2	3	2	7	
6	5	5	4	4	5	4	5	5	7	3	5	5	4	6	7	2	3	5	4	3	5	6	4	3	4	4		
5	3	3	5	6	5	5	5	4	4	5	3	5	5	5	5	3	3	3	5	4	6	4	5	5	6	6		
7	6	3	4	2	5	7	3	2	6	7	1	4	5	5	6	1	1	2	5	2	7	1	1	1	7	7		
4	5	4	4	3	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	2	4	3	3	
2	5	2	4	4	5	6	3	1	2	4	2	6	5	2	5	2	1	1	5	2	6	2	2	2	2	6	6	
7	6	6	6	7	7	6	5	1	6	7	1	5	7	6	6	4	1	1	6	3	6	2	3	2	3	3		
6	6	5	6	1	5	5	6	3	4	4	2	6	5	6	7	3	3	2	5	3	6	3	3	2	6	6		
6	7	2	2	2	6	6	6	2	2	6	2	7	7	7	7	1	1	2	7	2	7	1	1	2	7	1	2	7
6	5	2	3	3	5	5	5	4	3	6	2	4	5	5	5	3	3	3	6	3	5	4	3	3	3	3		
6	5	3	3	3	5	5	6	3	4	7	3	5	5	5	6	1	2	2	6	3	7	1	3	3	7	7		
7	5	3	3	1	7	5	5	1	5	7	1	6	7	7	5	3	1	1	6	3	7	2	3	2	6	6		
7	7	1	2	1	6	7	6	1	1	6	2	7	6	6	6	1	2	2	7	1	7	1	2	2	7	7		
7	6	5	1	2	6	5	7	1	7	4	1	7	6	4	7	1	4	1	7	1	7	1	4	1	4	4		
6	7	2	1	1	7	7	6	2	2	6	1	7	6	7	2	1	2	6	1	6	2	2	1	6	2	1	6	
6	7	1	2	2	6	6	5	2	1	6	1	6	6	6	2	2	7	1	7	2	2	7	1	2	2	1	7	
5	4	5	5	6	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	3	5	5	2	5	5	6	5	4	5	5	5	5	
6	6	4	3	1	6	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	3	3	3	5	3	4	3	3	1	4	4		

Gambar 19. Jawaban Hasil Kuesioner

Semua jawaban dari 50 responden telah dimasukkan ke dalam alat resmi UEQ (*UEQ\_Data\_Analysis\_Tool*), seperti yang ditunjukkan pada gambar 19. Skala rata-rata dari 1 hingga 7 diberikan.

Gambar 20. Hasil Konversi Jawaban

Konversi jawaban dari kuesioner ditunjukkan pada Gambar 20. *UEQ\_Compare\_Product* adalah alat yang digunakan untuk mengubah data. Semua pasangan skala kuesioner memiliki bobot masing-masing, dengan nilai mulai dari (1,-3), (2,-2), (3,-1), (4,0), (5,1), (6,2), (7,3).

Item	Mean	Variance	Std. Dev.	No.	Left	Right	Scale
1	2.0	0.9	1.0	50	menyusahkan	menyenangkan	Daya tarik
2	1.9	0.9	1.0	50	tidak dapat dipahami	dapat dipahami	Kejelasan
3	0.5	2.3	1.5	50	kreatif	monoton	Kebaruan
4	1.4	2.2	1.5	50	mudah dipelajari	sulit dipelajari	Kejelasan
5	1.4	3.1	1.8	50	bermanfaat	kurang bermanfaat	Stimulasi
6	1.7	1.3	1.1	50	membosankan	mengasyikkan	Stimulasi
7	1.5	1.0	1.0	50	tidak menarik	menarik	Stimulasi
8	1.0	1.6	1.2	50	tidak dapat diprediksi	dapat diprediksi	Ketepatan
9	1.5	1.8	1.4	50	cepat	lambat	Efisiensi
10	0.1	2.9	1.7	50	berdaya cipta	konvensional	Kebaruan
11	1.8	1.3	1.1	50	menghalangi	mendukung	Ketepatan
12	1.6	1.8	1.4	50	baik	buruk	Daya tarik
13	2.0	0.8	0.9	50	rumit	sederhana	Kejelasan
14	1.8	0.9	0.9	50	tidak disukai	menggembirakan	Daya tarik
15	1.0	1.9	1.4	50	lazim	terdepan	Kebaruan
16	1.8	0.8	0.9	50	tidak nyaman	nyaman	Daya tarik
17	0.9	2.7	1.6	50	aman	tidak aman	Ketepatan
18	1.5	1.9	1.4	50	memotivasi	tidak memotivasi	Stimulasi
19	1.4	2.0	1.4	50	memenuhi ekspektasi	tidak memenuhi ekspektasi	Ketepatan
20	1.7	1.4	1.2	50	tidak efisien	efisien	Efisiensi
21	1.7	1.8	1.3	50	jelas	membingungkan	Kejelasan
22	2.1	1.3	1.1	50	tidak praktis	praktis	Efisiensi
23	1.6	1.8	1.3	50	terorganisasi	berantakan	Efisiensi
24	1.1	1.5	1.2	50	atraktif	tidak atraktif	Daya tarik
25	1.9	1.5	1.2	50	ramah pengguna	tidak ramah pengguna	Daya tarik
26	1.4	2.0	1.4	50	konservatif	inovatif	Kebaruan

Gambar 21. Rata-rata, Varian Simpangan Baku

Perhitungan *mean*, varian, dan simpangan baku akan diberikan oleh 50 responden, seperti yang ditunjukkan pada gambar 21. Karena setiap pertanyaan telah diberi kode warna yang sesuai dengan kelompok jawabannya, masing-masing pertanyaan memiliki kemampuan untuk berbeda. Kelompok jawaban yang dimaksud termasuk *attractiveness*, *perspicuity*, *efficiency*, *dependability*, *stimulation*, dan *novelty*.

TABEL I  
UEQ SCALES (MEAN AND VARIANCE)

Scales	Mean	Variance
Daya tarik	1.697	0.57
Kejelasan	1.745	0.89
Efisiensi	1.710	1.00
Ketepatan	1.275	0.91
Stimulasi	1.520	0.85
Kebaruan	0.690	0.90

TABEL II  
COMPARISSON BENCHMARK

Scale	Mean	Comparisson to benchmark	Interpretation
Daya tarik	1.70	Good	10% of results better, 75% of results worse
Kejelasan	1.75	Good	10% of results better, 75% of results worse
Efisiensi	1.71	Good	10% of results better, 75% of results worse
Ketepatan	1.28	Above Average	25% of results better, 50% of results worse
Stimulasi	1.52	Good	10% of results better, 75% of results worse
Kebaruan	0.69	Below Average	50% of results better, 25% of results worse

Pada tabel I menampilkan skala UEQ (Rata-rata dan Variansinya), sedangkan tabel II memberikan pedoman tentang ambang batas yang menandakan performa yang lebih baik dan yang lebih buruk.

Tabel II mengkategorikan tiap skala sebagai berikut untuk menjelaskan *Comparisson Benchmark*:

- *Excellent* (Luar Biasa): Akan memiliki hasil terbaik 10%
- *Good* (Bagus): Akan memiliki 10% lebih baik dan 75% lebih buruk.
- *Above Average* (Cukup Baik): Hasil produk 25% lebih baik daripada yang dinilai 50% lebih buruk.
- *Below Average* (Kurang Baik): Hasil produk 50% lebih baik daripada 25% lebih buruk.
- *Bad* (Buruk): Hasilnya berkisar antara 25% dan lebih buruk.

Nilai yang diperoleh dari setiap kategori dapat digunakan untuk menentukan batas nilai penilaian sistem informasi, apakah positif atau negatif. Hasil dianggap positif jika nilainya lebih dari 0,8 dan negatif jika nilainya kurang dari 0,8.

Dalam kategori (Daya Tarik) skornya adalah 1,697, dengan nilai evaluasi lebih dari 0,8, menunjukkan bahwa tampilan di *platform* harisCTF sangat menarik bagi pengguna.

Kategori (Kejelasan) mencapai skor tertinggi di antara semua kategori, mencapai nilai 1,745. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *platform* harisCTF dianggap sangat sederhana dan mudah digunakan, dengan nilai evaluasi positif karena melebihi ambang batas 0,8.

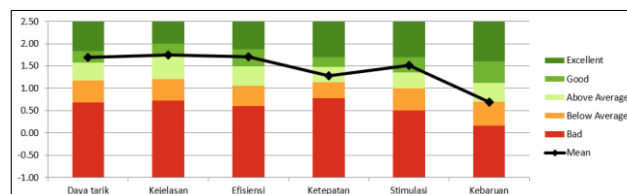
Kategori (Efisiensi) meraih skor nilai 1,710, menunjukkan evaluasi yang positif karena melebihi nilai 0,8. Hal ini menandakan bahwa responden mampu menyelesaikan tantangan (*challenges*) dengan mudah dan pemahaman yang baik.

Kategori (Ketepatan) mendapatkan skor 1,275, menunjukkan evaluasi positif karena melebihi ambang batas 0,8. Hal ini menandakan bahwa responden merasa mampu mengontrol interaksi dengan *platform* yang digunakan.

Kategori (Stimulasi) meraih skor 1,520, menunjukkan evaluasi yang positif dengan skor di atas 0,8. Pengguna merasa termotivasi saat menggunakan *platform* harisCTF.

Kategori (Kebaruan) memperoleh skor 0,690, menunjukkan hasil negatif karena skor di bawah 0,8, menjadi kategori dengan skor terendah. Kurangnya

keaktivitas dalam tampilan *platform* harisCTF menyebabkan kurangnya daya tarik bagi responden.



Gambar 22. Diagram Benchmark UEQ

Gambar 22 menggambarkan hasil *diagram benchmark* UEQ, di mana evaluasi oleh pengguna mendapat penilaian (*Good*) untuk kategori Daya Tarik, Kejelasan, Efisiensi, dan Stimulasi. Untuk kategori Ketepatan, penilaian adalah (*Above Average*), sementara untuk kategori Kebaruan, penilaian adalah (*Below Average*). Ini menunjukkan bahwa kualitas *platform* harisCTF dinilai baik atau bagus oleh pengguna. Namun, perlu peningkatan dalam kategori Kebaruan agar *platform* harisCTF lebih menarik dan kreatif, sehingga tampilannya tidak terasa monoton.

### C. Kendala dan Solusi

Dalam mengembangkan *platform* menggunakan CTFd yang bersifat *open-source*, seringkali ditemui beberapa masalah utama yang perlu diatasi. Salah satu masalah yang umum adalah konfigurasi awal yang kompleks. Untuk mengatasinya, penulis mengikuti panduan resmi CTFd serta memanfaatkan *tutorial online* dan komunitas pengguna untuk mendapatkan bantuan dan tips konfigurasi. Masalah lainnya adalah keterbatasan fitur bawaan, yang diatasi dengan menambahkan fitur tambahan melalui *plugin* yang disediakan oleh komunitas atau mengembangkan *plugin* kustom. CTFd dirancang untuk dapat diperluas dengan mudah, sehingga pengembangan *plugin* menjadi solusi yang efektif.

Kendala yang dialami saat membuat *domain* di AWS mungkin disebabkan oleh beberapa faktor, seperti masalah konfigurasi atau keterbatasan izin dalam akun AWS. Untuk mengatasi masalah ini, pastikan untuk memiliki izin yang cukup untuk membuat *domain* dan ikuti langkah-langkah yang sesuai dengan panduan resmi AWS. Jika kendala berlanjut, disarankan untuk menghubungi tim dukungan AWS agar dapat memberikan bantuan lebih lanjut.

Dalam membuat tantangan dalam *platform* CTFd, penulis juga menghadapi beberapa kendala yang perlu diatasi. Salah satunya adalah kompleksitas dalam merancang tantangan yang menarik dan menantang bagi

pengguna. Solusinya adalah dengan merancang tantangan yang bervariasi dan memastikan setiap tantangan memiliki petunjuk yang jelas namun tidak terlalu mudah.

Kendala lainnya adalah memastikan keamanan tantangan agar tidak dapat dieksploitasi secara tidak sah. Solusi yang diterapkan adalah melakukan pengujian keamanan internal secara menyeluruh sebelum rilis, serta memantau dan merespons cepat terhadap potensi eksploitasi yang dilakukan oleh peserta.

#### IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menggambarkan penggunaan pendekatan *DevOps* dalam pengembangan *platform* CTFd. *DevOps* digunakan untuk mengintegrasikan pengembangan dan operasi agar lebih responsif terhadap kebutuhan pengguna. Penelitian ini mencakup langkah-langkah dari perencanaan hingga *monitoring*, dengan implementasi pada *platform* CTFd. Dalam penelitian ini, User Experience Questionnaire (UEQ) digunakan untuk mengevaluasi pengalaman pengguna. Keunggulan UEQ terletak pada analisis data yang cepat dan kemudahan perbandingan tingkat pengalaman setiap responden. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan hasil yang menarik dan berguna dalam menilai pengalaman pengguna *website* haris CTF.

Hasil evaluasi pengguna terhadap *website* harisCTF dengan metode UEQ menunjukkan kepuasan pengguna secara keseluruhan. Responden menganggap *interface website*, mulai dari halaman awal, registrasi, *login*, *challenges*, *profile*, hingga *notifications*, mudah dipahami dan efisien. Skor tinggi untuk kejelasan, efisiensi, dan stimulasi juga menunjukkan kenyamanan dan motivasi pengguna saat menggunakan *website*. Namun, aspek kebaruan perlu diperhatikan agar tampilan *website* lebih menarik dan tidak monoton. Rekomendasi untuk pengembang adalah menambahkan elemen kreatif dan inovatif dalam desain *website* untuk meningkatkan minat dan kepuasan pengguna di masa mendatang.

Dalam pengembangan *platform*, penelitian juga mengatasi kendala seperti konfigurasi awal yang kompleks, keterbatasan fitur bawaan, dan keamanan tantangan. Kesimpulannya, pendekatan *DevOps* dapat meningkatkan responsivitas dan kualitas *platform* CTFd, tetapi tetap perlu memperhatikan aspek kebaruan untuk menjaga daya tarik pengguna.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Gerysena, "Rancang Bangun Sistem Kompetisi Keamanan Jaringan Online Berbasis *Web* pada UKM Protek Divisi Keamanan Jaringan," 2022.
- [2] M. H. Maulana, S. J. I. Ismail, and M. F. Rizal, "Membangun Server CTF (Capture the Flag) Untuk Komunitas Security Di Telkom University," 2023.
- [3] B. U. Amrie, E. Tungadi, and I. Syamsuddin, "Teknologi Open Source Untuk Lomba Keamanan Jaringan Berbasis CTF," Makassar, Sep. 2021.
- [4] Styawati, Oktaviani Lulud, and Lathifah, *PENERAPAN SISTEM PEMBELAJARAN DALAM JARINGAN BERBASIS WEB PADA MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 PESAWARAN*, vol. 1. 2021.
- [5] A. Muhammad Nur Hidayat *et al.*, "PENGUJIAN KINERJA WEB SERVER ELASTIC CLOUD COMPUTE (EC2) FREE TIER PADA AMAZON WEB SERVICE (AWS) MENGGUNAKAN JMETER," *Jurnal Sistem Informasi dan Informatika (Simika) P-ISSN*, vol. 7, no. 1, pp. 2622–6901, 2024, [Online]. Available: <https://github.com/ekkymannyu/back-end-repo.git>
- [6] Z. Kaplan, N. Zhang, and S. Cole, *A Capture The Flag (CTF) Platform and Exercises for an Intro to Computer Security Class*. 2022.
- [7] S. Karagiannis and E. Magkos, "Adapting CTF Challenges into Virtual Cybersecurity Learning Environments," Nov. 2020. doi: 10.1108/ICS-04-2019-0050.
- [8] M. Swann, J. Rose, G. Bendiab, S. Shiaeles, and F. Li, "Open Source and Commercial Capture The Flag Cyber Security Learning *Platforms*: A Case Study," Sep. 2021. doi: 10.1109/CSR51186.2021.9527941.
- [9] S. Kucek and M. Leitner, "An Empirical Survey of Functions and Configurations of *Open-Source* Capture the Flag (CTF) Environments," *Journal of Network and Computer Applications*, vol. 151. Academic Press, Feb. 01, 2020. doi: 10.1016/j.jnca.2019.102470.
- [10] N. A. Kaharu, M. Ramdhan, and A. Kaluku, "Developing and Analyzing the Quality of Games Based On Capture the Flag "Jeopardy Using Learning Method of Quiz Team," 2019. doi: <https://doi.org/10.32698//tech1315183>.
- [11] H. I. Yuanita, B. Wijayanto, and T. Cahyono, "FRONTEND DEVELOPMENT OF COURSE SCHEDULING SYSTEM INTEGRATED SIA AT ENGINEERING FACULTY UNIVERSITY OF JENDERAL SOEDIRMAN USING *DEVOPS* METHOD," *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, vol. 3, no. 2, pp. 305–319, 2022, doi: 10.20884/1.jutif.2022.3.2.227.
- [12] N. K. R. Juniantari, I. Nyoman, and T. A. Putra, "ANALISIS SISTEM INFORMASI DPMPSTP MENGGUNAKAN METODE USER EXPERIENCE QUESTIONNAIRE," *Jurnal Informatika dan Komputer) Akreditasi KEMENRISTEKDIKTI*, vol. 4, no. 1, 2021, doi: 10.33387/jiko.
- [13] T. C. Guetterman, *Sampling, Data Collection, and Recruitment*. Oxford: Oxford University Press, 2019. doi: 10.1093/acrefore/9780190201098.013.804.

- [14] H. Taherdoost, "What Is the Best Response Scale for Survey and Questionnaire Design; Review of Different Lengths of Rating Scale / Attitude Scale / Likert Scale," 2019. [Online]. Available: <https://hal.science/hal-03741841>