User Acceptance Testing dan Performance Testing Pada Pengembangan Website Kanal Pengetahuan Dikti

Maylan Anggi Puspita[1], Mardiana[2], Rio Ariestia Pradipta[3], Meizano Ardhi Muhammad[4]

[1,2,3,4] (Teknik Informatika, Universitas Lampung)
[1]mylananggi@gmail.com
[2]mardiana@eng.unila.ac.id
[3]rio.ariesta@eng.unila.ac.id
[4]meizano@eng.unila.ac.id

***Abstrak*— *Website* Kanal Pengetahuan Dikti adalah jenis *website helpdesk* yang menyediakan informasi dan menjadi tempat untuk bertanya ke Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. Pada pengujian *Website* Kanal Pengetahuan Dikti ini belum dilakukan evaluasi terhadap respon dari *user* terkait sehingga belum diketahui kemampuan *website* dalam memenuhi kebutuhan user dan bisnis. Jika *website* tidak diujikan kepada user terkait maka akan berpengaruh pada proses maintenance. Evaluasi *website* dilakukan dengan menguji kegunanan *website*, kepuasan pengguna dan menguji kinerja atau kemampuan *website* dalam menangani user dalam satu waktu. Pengujian kegunaan dan kepuasan user digunakan metode UAT (*User Acceptance Test*) dengan kuesioner PSSUQ (*Post-Study System Quality Questionnaire*), sedangkan untuk pengujian kinerja menggunakan *Performance Testing* dengan *tools* Apache JMeter. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui cara menguji *website* Kanal Pengetahuan Dikti serta hasil evaluasi dari pengujian UAT dan *Performance Testing*. Pengujian UAT didapatkan hasil sebanyak 82 responden dengan hasil untuk skala *overall* (keseluruhan) adalah 2,25 yang berarti *website* dinilai sangat baik dalam memenuhi permintaan dan kepuasan dari user. Selanjutnya pengujian *performance* dilakukan dengan bantuan *tools* Apache JMeter dengan menggunakan *virtual user* sebanyak 10.000 – 100.000 user dalam waktu 60 detik. Hasil dari pengujian *performance* dengan akses 40.000 users terdapat error sebesar 59% sehingga perlu ditingkatkan untuk kinerja dari *website*.**

Kata Kunci*— *Pengujian Website, UAT, PSSUQ, Performance Testing, Apache JMeter

I. PENDAHULUAN

Pada perkembangan teknologi di era digital ini banyak lembaga yang menggunakan *website* atau aplikasi untuk memudahkan pengguna dalam menemukan informasi. Pengguna yang ingin mengetahui informasi tertentu tidak perlu kesulitan dalam mencarinya apabila sebuah lembaga menyediakan *website* yang khusus digunakan untuk menyebarkan informasi terkait. Selain pengguna mudah menemukan informasi, keaslian dari informasi juga tidak perlu diragukan lagi karena informasi berasal dari *website* resmi lembaga tersebut. [1]

Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan menggunakan website *helpdesk* yang berisi informasi dan sebagai tempat pengaduan yang diberi nama Kanal Pengetahuan Dikti. [2].

Dalam pengembangan *website* Kanal Pengetahuan Dikti menggunakan konsep SDLC (*Software Development Life Cycle*) dengan metode *Agile*. Pada konsep SDLC terdapat beberapa alur yaitu *planning, analysis, design, implementation,* dan *maintenance*. Pada salah satu alur yaitu *implementation* adalah proses untuk menguji sistem yang dibuat. [3]

Pada proses *implementation* dilakukan *testing* atau pengujian untuk menemukan bug (kesalahan) dari *website* dan melihat kemampuan *website* dalam menangani permintaan user. Sehingga *website* Kanal Pengetahuan Dikti akan terlihat lebih menarik dari segi antarmuka, informasi, dan kegunaan.

Dalam membuat sistem, aspek yang bisa mendukung kesuksesan sebuah sistem adalah *fungsional* dan *nonfungsional*. *Fungsional* adalah penilaian terhadap kegunaan *website* dan kemampuan *website* dalam memenuhi kebutuhan user, sedangkan *nonfungsional* adalah penilaian terhadap kinerja atau kemampuan *website* dalam menampilkan informasi dengan cepat [4] [5].

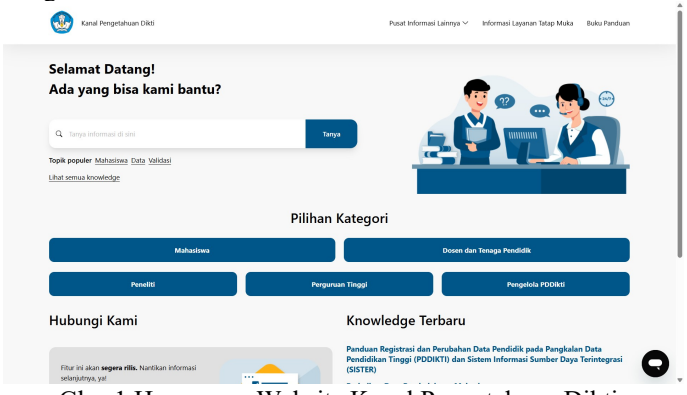
Pengujian fungsional dengan metode UAT (*User Acceptance Test*) untuk menilai kegunaan dan kepuasan pengguna menggunakan kuesioner jenis PSSUQ (*Post-Study System Quality Questionnaire*), dan pengujian *nonfungsional* akan menilai kinerja (*performance*) *website* dengan menggunakan bantuan *tools* Apache JMeter.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Website* Kanal Pengetahuan Dikti

Website yang digunakan pada penelitian ini adalah *website* yang dikelola oleh pemerintahan yaitu Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Dikti Ristek yang diberi nama Kanal Pengetahuan Dikti dengan alamat *website* https://kanalpengetahuansatu.dikti.go.id.[2] *Website* ini adalah *website* jenis helpdesk yang akan menjadi tempat pengaduan oleh user, namun untuk saat ini *website* masih dalam tahap pengembangan pada fitur helpdesk.

Berikut tampilan *homepage* dari *website* Kanal Pengetahuan Dikti :



Gbr. 1 Homepage Website Kanal Pengetahuan Dikti

B. Pengujian Perangkat Lunak

Menurut standar ANSI/IEEE 1059, pengujian merupakan proses menganalisa software untuk melihat perbedaan antara kondisi sebenarnya dengan kondisi yang diinginkan dan melakukan evaluasi fitur dari software tersebut. [6]. Menurut standar ISO 29119-1:2013, pengujian perangkat lunak adalah proses yang dilakukan untuk mengevaluasi kelayakan dan kualitas suatu produk perangkat lunak. [7]

Pada pengujian fungsional terdapat beberapa tahapan atau level pengujian diantaranya : *Unit Testing , Integration Testing , System Testing ,* dan *Acceptance Testing* . [8] [9]. Terdapat pengujian *nonfungsional* yaitu pengujian yang mempertimbangkan aspek *nonfungsional* seperti kinerja, keamanan, efisiensi, dan lain-lain. [9] Terdapat beberapa jenis pengujian *nonfungsional* diantaranya : pengujian *performance* (performa), pengujian *usability* (kegunaan), dan pengujian *security* (keamanan).

Acceptance testing adalah pengujian perangkat lunak dengan tujuan untuk dapat diterima. Menurut ISTQB pengujian *acceptance* adalah pengujian yang berkenaan dengan pengujian untuk memenuhi kriteria kebutuhan pengguna, persyaratan, dan proses bisnis dan menentukan penerimaan pengguna, pelanggan, atau entitas resmi terhadap sistem. Metode yang biasanya digunakan pada pengujian *acceptance test* adalah metode *User Acceptance Testing* (UAT). [10]

C. User Acceptance Testing (UAT)

User Acceptance *Testing* (UAT) atau Uji Penerimaan Pengguna adalah salah satu proses dari pengujian perangkat lunak dan merupakan tahapan dari pengembangan perangkat lunak. Pengujian ini akan melibatkan pengguna akhir yang akan menggunakan perangkat lunak yang dibuat. [11]

User atau pengguna akhir dari *website* akan memberikan *feedback* atau umpan balik setelah menggunakan *website* Kanal Pengetahuan Dikti untuk melihat kepuasan *user*. *Feedback* tersebut bisa didapatkan dengan mengisi kuesioner. Kuesioner yang digunakan adalah kuesioner jenis PSSUQ (*Post-Study System Quality Questionnaire*). Responden yang ditargetkan pada penelitian ini adalah 80 responden.

D. Post-Study System Quality Questionnaire (PSSUQ)

Post-Study System Quality Questionnaire (PSSUQ) adalah jenis kuesioner yang dirancang untuk mengukur kepuasan user dalam menggunakan sistem. [12]. Pada beberapa putaran perbaikan, kuesioner PSSUQ telah menghasilkan PSSUQ versi 3, yang digunakan saat ini dengan 16 pertanyaan. PSSUQ terdiri dari 16 petunjuk survey post-test yang menghitung 3 metrik penting untuk menilai usability suatu produk. Metrik ini adalah kualitas sistem (SysQual), kualitas informasi (InfoQual), dan kualitas antarmuka (IntQual). [13]

Butir pertanyaan dari PSSUQ menghasilkan empat nilai, satu keseluruhan dan 3 subskala. Nilai-nilai tersebut adalah [13] :

TABEL 1
SUBSKALA PERTANYAAN KUESIONER PSSUQ

Nama Subskala	Butir Pertanyaan
Overall Satisfication (Keseluruhan)	Pertanyaan 1 – 16
System Quality (SysQual)	Pertanyaan 1 – 6
Information Quality (InfoQual)	Pertanyaan 7 – 12
Interface Quality (InterQual)	Pertanyaan 13 – 15

Dalam mengukur kepuasan user terhadap pertanyaan kuesioner digunakan model skala Likert yaitu score 1-7. Jawaban 1 adalah untuk sangat sangat setuju dan 7 untuk sangat sangat tidak setuju.

Rumus untuk menghitung rata-rata sub skala dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut : [14]

$$sub\ skala = \frac{jumlah\ skor\ penilaian\ responden\ dari\ setiap\ sub\ skala}{jumlah\ nomor\ item\ pertanyaan\ setiap\ sub\ skala}$$

Dalam penilaian PSSUQ menggunakan norma dari PSSUQ versi 3 [13]. Menurut Rochman, 2018 penilian PSSUQ memiliki prinsip "*Lower Score High Usability"* atau semakin kecil nilai maka tingkat *usability* semakin besar. [15][16][17]

TABEL 2
NORMA PSSUQ VERSI 3

Skala	Batas bawah	Mean	Batas atas
SysQual	2.57	2.80	3.02
InfoQual	2.79	3.02	3.24
InterQual	2.28	2.49	2.71
Overall	2.62	2.82	3.02

E. Performance Testing

Performance testing adalah pengujian yang mengukur kinerja perangkat lunak dalam kondisi beban tertentu. Jumlah akses pengguna dapat mempengaruhi performa dari *website.* [18]. Terdapat beberapa jenis *performance test* yaitu *Stress Test* dan *Load Test*. [19].

Tools yang digunakan untuk melakukan *Performance Testing* adalah Apache JMeter. Pada beberapa penelitian menyatakan bahwa Apache JMeter lebih baik dari tools pengujian performa lainnya karena memiliki UI yang sederhana, tidak ada biaya *license (open source)*, dan memiliki banyak pilihan untuk analisis hasil. [18]

Terdapat beberapa indikator dari *Performance Testing* yaitu : [20]

1. *Average Response time*
2. *Error rate*
3. *Throughput*

F. Apache JMeter

Apache Jmeter adalah software open source yang mendukung untuk melakukan pengujian kinerja [21]. Apache JMeter dikembangkan oleh "Apache Software Foundation (ASF)". [22]. Apache JMeter dapat memantau kinerja waktu response dan error dari pengujian kinerja. [23]

Apache JMeter digunakan untuk mensimulasikan beban berat pada server, jaringan atau object untuk menguji kekuatannya atau analisis kinerja dibawah beban yang berbeda. Bisa digunakan untuk membuat analisis grafis dari performance atau pengujian server/script/object dibawah beban bersamaan yang berat. [24]

III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian akan menghitung persentase kualitas suatu *website* dengan menggunakan metode UAT (*User Acceptance*

Test), dan akan mengukur kinerja akses *website* pada *Performance Testing* .

A. User Acceptance Test (UAT)

Tahapan pada pengujian dengan metode UAT sebagai berikut :

1) Perencanaan UAT

Menentukan ruang lingkup UAT dan menyusun skenario pengujian. Ruang lingkup dari pengujian UAT pada penelitian ini adalah *website* Kanal Pengetahuan Dikti dengan fitur-fitur yang akan di uji.

2) Seleksi pengguna uji

Pengguna uji yang ditargetkan pada proses UAT adalah mahasiswa dan *stakeholder* divisi pddikti sebanyak 80 responden.

3) Pengembangan scenario uji

Membuat scenario pengujian berdasarkan kasus penggunaan nyata untuk menguji fungsionalitas dan kinerja sistem. Scenario pengujian yang akan dibuat pada penelitian ini adalah scenario uji dari fitur *Search* (Pencarian), fitur *voting knowledge*, fitur lihat *knowledge*, dan fitur lihat *knowledge* berdasarkan kategori.

4) Pelaksanaan pengujian

Pengujian ini dilakukan secara *online* dengan mengakses *google* formulir. *User* akan memulai pengujian dengan melakukan aksi pada perintah sesuai dengan proses yang dijelaskan di pada *google* form. Selanjutnya *user* akan memberikan jawaban dari hasil aksi yang dilakukan, dan menjawab pertanyaan yang ada pada goole formulir.

5) Pemantauan dan pemecahan masalah

Memantau proses pengujian, mengidentifikasi masalah, dan menyusun langkah-langkah pemecahan masalah.

6) Umpan balik pengguna

Mengumpulkan umpan balik atau *feedback* dari pengguna uji terkait pengalaman mereka dalam menggunakan *website*. Umpan balik dari *end user* akan dilakukan dengan memberikan jawaban pada kuesioner melalui *google form*. Kuesioner yang digunakan adalah kuesioner jenis PSSUQ.

7) Pelaporan hasil UAT

Membuat laporan hasil UAT yang mencakup hasil pengujian dan hasil kuesioner yang dilakukan oleh *end user* atau pengguna akhir.

B. Performance Testing

1) Membuat *Scenario*

Scenario adalah sebuah cerita *user* yang menjadi tahap atau alur yang harus dikerjakan pada pengujian. *Scenario* di buat dengan menambahkan *thread group*, 1 *thread group* adalah 1 *scenario* pengujian.

2) Membuat *Thread Group*

a. Number of Threads (NOT)

Number of Threads (NOT) adalah jumlah *user* yang akan digunakan pada pengujian performa.

b. Ramp-Up Periode (Seconds)

Ramp-up Periode adalah lama waktu yang dibutuhkan untuk mencapai jumlah *virtual user.*

c. Set HTTP Request

Pada thread group tambahkan sampelr HTTP Request untuk memberikan input alamat web yang dituju.

3) *Run Performance Testing*

Pada tahap ini adalah tahap running dari scenario pengujian kinerja yang sudah dibuat.

4) *Result of Testing*

Tahap ini akan menghasilkan result atau hasil dari pengujian performa yang dilakukan. Untuk melihat hasil *testing* dapat menambahkan *Listener* berupa *Summary Report.*

5) *Analysis On Result*

Analisis yang akan dilakukan adalah mengenai analisis *response time, error,* dan *throughput*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Alur Pengujian Website Kanal Pengetahuan Dikti

Pengujian *website* Kanal Pengetahuan Dikti dilakukan dengan 2 metode yaitu *Performance testing* dan *User Acceptance Testing* (UAT). Pengujian UAT dilakukan terlebih dahulu untuk melihat kegunaan dan kepuasan user, kemudian dilanjutkan dengan pengujian *performance* untuk mengukur kinerja web.

UAT dilakukan dengan membuat kuesoiner berisi tugas yang harus dikerjakan oleh user melalui *website* Kanal Pengetahuan Dikti . Kuesioner dibuat dengan menggunakan *google* formulir. Responden yang didapatkan pada proses UAT adalah 82 responden dari perguruan tinggi yang berbeda-beda dan stakeholder divisi pddikti.

Setelah UAT selesai dilakukan, dapat dilanjutkan pada pengujian *Performance* dilakukan dengan menggunakan bantuan *tools* Apache JMeter. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *virtual user* pada JMeter sebanyak 10.000, 40.000, 80.000, dan 100.000 users dengan waktu 60 detik. *Scenario* uji dibuat dengan membuat *thread group* pada JMeter dengan menambahkan *listener* yaitu *summary report* untuk melihat hasil dari pengujian.

B. Hasil User Acceptance Test (UAT)

Proses *User Acceptance Test* (UAT) dilakukan dengan menyebarkan kuesioner dalam bentuk *google* formulir. Kuesioner menggunakan jenis kuesioner PSSUQ (*Post-Study System Quesionnare*) dengan mengukur 3 skala yaitu *System Quality, Information Quality*, dan *Interface Quality*.

Pada kuesioner yang dibuat berisi perintah yang harus dilakukan oleh responden terkait fungsi website dan pertanyaan PSSUQ terkait kepuasan pengguna terhadap website Kanal Pengetahun Dikti.

Tahapan dari UAT sebagai berikut :

1) Perencanaan UAT (*User Acceptance Test*)

Pada tahap perencanaan UAT ini yaitu dengan menyusun rencana dari setiap tahapannya. Perencanaan yang dilakukan untuk UAT adalah dengan menyiapkan *scenario test case* dalam bentuk spreadsheet dan kuesioner dengan menggunakan google formulir, menyiapkan *user*, dan menentukan pelaksanaan UAT.

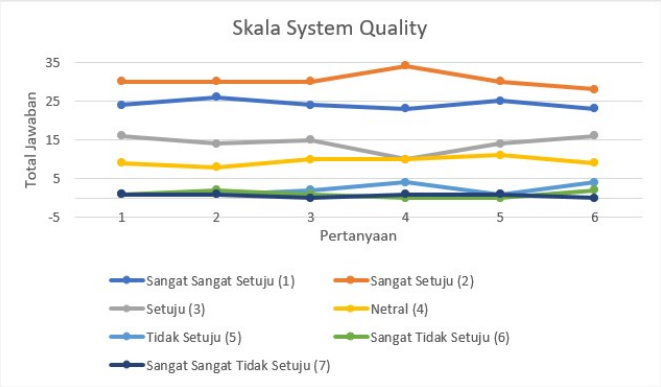
2) Seleksi pengguna uji

Pengguna uji yang ditargetkan adalah minimal 80 responden dengan kategori mahasiswa dan stakeholder PDDikti. .

3) Pengembangan scenario uji
Scenario uji dibuat dalam spreadsheet dan dijadikan sebagai pertanyaan pada kuesioner dalam google formulir.
4) Pelaksanaan pengujian
Pengujian dilakukan pada bulan Januari – Februari 2024. Kuesioner disebarkan melalui *WhatsApp*.
5) Pemantauan dan pemecahan masalah
Pemantauan dalam pengisian kuesioner dilakukan melalui online yaitu melalui *WhatsApp.*
6) Umpan balik pengguna
Dalam penyebaran *google* formulir yang di dalamnya selain terdapat *scenario test case* ada halaman *feedback* (umpan balik) *user* setelah menyelesaikan tugas atau *scenario test case* pada gform.
7) Pelaporan hasil UAT
Pada pengujian UAT dihasilkan responden sebanyak 82 responden dengan kategori mahasiswa aktif di Perguruan Tinggi dan *stakeholder* PDDikti. Analisis dilakukan dengan menghitung menggunakan rumus PSSUQ.

Dari hasil kuesioner yang dibagikan kepada responden, didapatkan 82 responden yang mengisi kuesioner. Hasil kuesioner dapat dilihat dari rincian berikut :

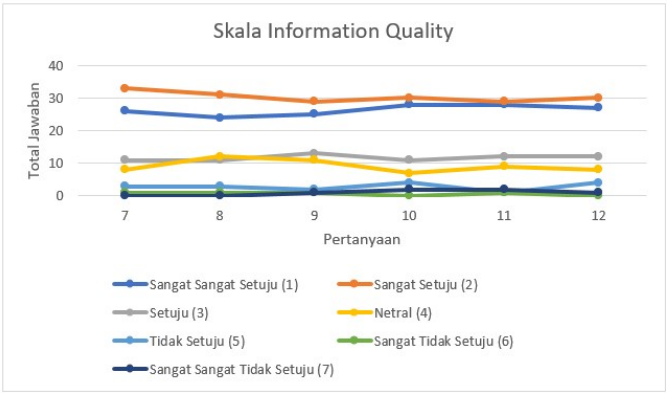
a. System Quality



Gbr. 2 Grafik Hasil Jawaban Skala System Quality

Berdasarkan hasil penghitungan rata-rata dari rekapitulasi jawaban pada tabel 4.3 untuk skala *System Quality* didapatkan rata-rata nilainya adalah 2,25.

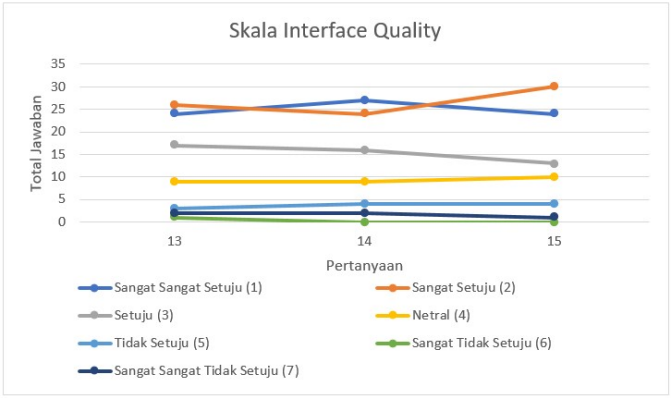
b. Information Qualty



Gbr. 3 grafik hasil jawaban skala information quality

Berdasarkan hasil penghitungan rata-rata rekapitulasi jawaban dari tabel 4.4 untuk skala *Information Quality* didapatkan rata-rata nilainya adalah 2,21.

c. Interface quality



Gbr. 4 grafik hasil jawaban skala interface quality

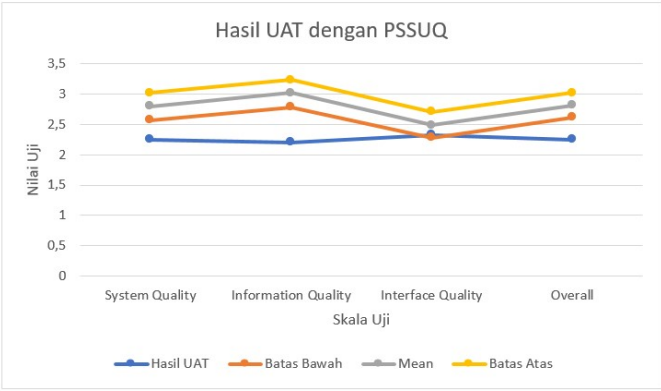
Berdasarkan hasil penghitungan rata-rata dari rekapitulasi jawaban dari tabel 4.5 untuk skala *Interface Quality* didapatkan rata-rata nilainya adalah 2,33.

Dengan rekapitulasi hasil penghitungan PSSUQ sebagai berikut :

TABEL 4
REKAPAN HASIL UAT PSSUQ

Variabel	Hasil UAT	Batas Bawah	Mean	Batas Atas	Ket
System Quality	2,25	2,57	2,80	3,02	< batas bawah
Information Quality	2,21	2,79	3,02	3,24	< batas bawah
Interface Quality	2,33	2,28	2,49	2,71	batas bawah
Overall	2,25	2,62	2,82	3,02	< batas bawah

Berikut grafik hasil penghitungan dengan PSSUQ :



Gbr. 5 Grafik hasil UAT dengan PSSUQ

Dari hasil pengujian didapatkan hasil secara keseluruhan *website* Kanal Pengetahuan Dikti sudah sangat bagus dan memuaskan, namun pada skala *interface quality* nilai yang didapatkan berada pada batas bawah sehingga perlu diperhatikan dalam pengembangan selanjutnya.

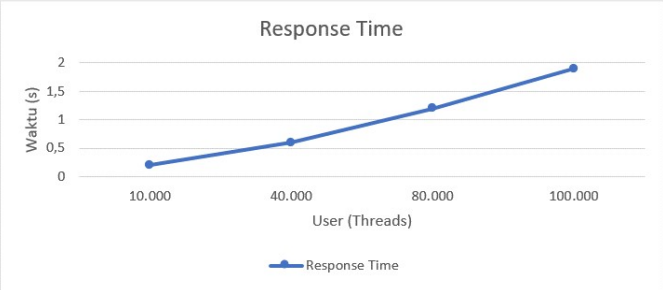
C. Performance Testing

Performance testing dilakukan dengan menggunakan tools Apache JMeter dan jaringan WiFi Unila dengan nama WiFi-Unila. Hasil dari pengujian sebagai berikut :

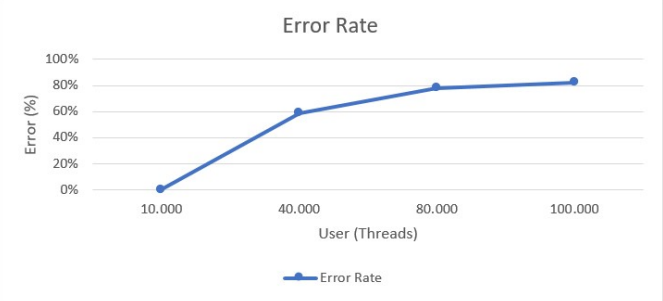
TABEL ..
HASIL PERFORMANCE TESTING

NOT (*users*)	Ramp-up Periode (second)	Average Response Time (ms)	Error (%)	*Throughput* /sec
10.000	60	263	0.00	166.6
40.000	60	609	59.03	297.1
80.000	60	1238	77.94	320.3
100.000	60	1919	82.40	820.7

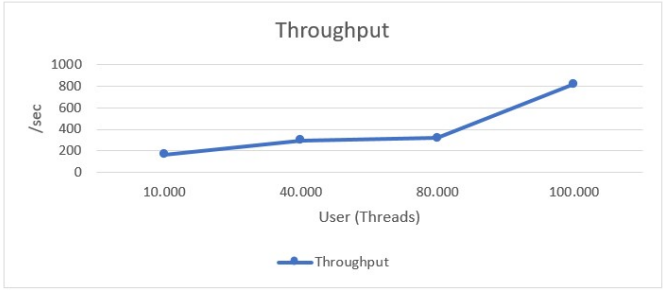
Dari hasil performance untuk tiap indikator dapat dilihat dalam grafik berikut :



Gbr. 6 Grafik Hasil Average Response Time Performance Testing



Gbr. 7 Grafik Hasil Error Rate Performance Testing



Gbr. 8 Grafik Hasil Throughput Performance Testing

Dari hasil pengujian *website* Kanal Pengetahuan Dikti response time dan throughput mengalami kenaikan ketika jumlah user yang diberikan meningkat, namun error rate juga semakin meningkat ketika jumlah user yang ditawarkan juga meningkat. Peningkatan error rate terjadi ketika user meningkat pada jumlah 40.000 user yang mengalami error sebesar 59%.

Website kanal pengetahuan dikti dirasa belum optimal dalam menangani user dalam jumlah besar, sehingga *website* Kanal Pengetahuan Dikti diharapkan dapat melakukan update pada *server* supaya *website* tersebut bisa diakses oleh mahasiswa maupun dosen secara bersamaan dalam satu waktu.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian adalah pengujian *website* dapat dilakukan dengan menguji kegunaan dan kepuasan pengguna dengan UAT (*User Acceptance Testing*) dan dilanjutkan dengan pengujian kinerja dengan performance *testing* . Hasil dari UAT adalah secara keseluruhan *website* Kanal Pengetahuan Dikti sudah sangat bagus dinilai dari kenyamanan user dalam menggunakan system, kemudahan dalam mempalajari system, informasi pesan error dan informasi *website* sangat membantu user. Namun pada bagian interface berada pada batas bawah yang menandakan bahwa antarmuka dari *website* belum memenuhi kebutuhan user yang mana antarmuka *website* dinilai kurang menyenangkan dan belum memiliki fungsi yang diharapkan oleh user.

Pada kinerja *website* melalui *performance testing* yaitu untuk 100.000 user yang melakukan akses pada *website* terdapat error sekitar 80% sehingga hanya 20% user yang dapat melakukan akses tanpa error. Sehingga *website* Kanal Pengetahuan Dikti harus meningkatkan kemampuan *website* agar dapat diakses oleh banyak user dalam satu waktu bersamaan.

Selain pengujian UAT dan *Performance* diharapkan pengujian *security* dapat dilakukan untuk melihat keamanan dari *website* Kanal Pengetahuan Dikti. Karena fitur *helpdesk* yaitu fitur chat sudah dikembangkan dan fitur tersebut akan meminta data dari *user*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan khususnya direktorat PDDikti yang sudah menyediakan website Kanal Pengetahuan Dikti yang memiliki banyak manfaat bagi masyarakat. Sehingga website Kanal Pengetahuan Dikti dapat dijadikan objek penelitian. Penelitian ini didasari dari skripsi/tugas akhir yang ada di Program Studi Teknik Informatika Universitas Lampung.

REFERENSI

[1] J. Asmara, “Rancang Bangun Sistem Informasi Desa Berbasis Website (Studi Kasus Desa Netpala),” Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI), vol. 2, no. 1, pp. 1–7, 2019.

[2] K. P. dan Kebudayaan, “Kanal Pengetahuan Dikti.” [Online]. Available: https://kanalpengetahuansatu.dikti.go.id

[3] N. D. Nathasia and W. Winarsih, “Pengembangan System Video Gallery Hasil Liputan Upt Mpr Menggunakan Metode Sdlc,” J I M P - Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan, vol. 4, no. 3, pp. 30–35, 2020, doi: 10.37438/jimp.v4i3.229.

[4] R. A. Sianturi, A. M. Sinaga, Y. Pratama, H. Simatupang, J. Panjaitan, and S. Sihotang, “Perancangan Pengujian Fungsional Dan Non Fungsional Aplikasi Siappara Di Kabupaten Humbang Hasundutan,” Jurnal Komputer dan Informatika, vol. 9, no. 2, pp. 133–141, 2021, doi: 10.35508/jicon.v9i2.4706.

[5] H. Sarojadevi, “Performance Testing: Methodologies and Tools,” Journal of Information Engineering and Applications, vol. 1, no. 5, pp. 5–13, 2011, [Online]. Available: www.iiste.org

[6] E. Setyawati, “Pengantar Pengujian dan Implementasi Sistem,” in Pengantar Pengujian dan Implementasi Sistem, Solok: PT MAFY MEDIA LITERASI INDONESIA, 2023, ch. Definisi P, p. 1.

[7] S. R. Wicaksono, Usability Testing, Pertama. Malang: CV. Seribu Bintang, 2023.

[8] I Gede Iwan Sidupa; I Made Suci Ariantini; dkk, Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023. [Online]. Available: https://www.google.co.id/books/edition/BUKU_AJAR_REKAYASA_

PER
ANGKAT_LUNAK/22zdEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=metode+accep tance+testing&pg=PA162&printsec=frontcover

[9] Siti. Maesaroh, Dedy. Iskandar, and Meri. Mayang Sari, Rekayasa Perangkat Lunak. Serang: PT Sada Kurnia Pustaka, 2024. [Online]. Available: https://www.google.co.id/books/edition/Rekayasa_Perangkat_Lunak/Baj4E AAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=evaluasi+perangkat+lunak&pg=PA109&p rintsec=frontcover

[10] Ahmad. Jauhari, D. Rosa. Anamisa, and F. A. Mufarroha, Rekayasa Perangkat Lunak. Malang: Media Nusa Creative, 2019. [Online]. Available: https://www.google.co.id/books/edition/Rekayasa_Perangkat_Lunak/7LqeE AAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=metode+acceptance+testing&pg=PA104& printsec=frontcover

[11] C. K. N. C. K. Mohd and F. Shahbodin, "Personalized Learning Environment: Alpha Testing, Beta Testing & User Acceptance Test," Procedia Soc Behav Sci, vol. 195, pp. 837–843, 2015, doi: 10.1016/j.sbspro.2015.06.319.

[12] U. U. Sufandi and D. A. Aprijani, "Usability Testing Aplikasi Web Menggunakan Metode PSSUQ," Jurnal Sains dan Teknologi (JST), pp. 250-256, 2022.

[13] W. Riyadi and Kurniabudi, "Analisis Usability Aplikasi Belanjo dengan PSSUQ dan UMUX," Jurnal Ilmiah MEDIA SISFO, pp. 240-251, 2023.

[14] S. Pratasik, Analisis Aplikasi PBB P-2 Intregated Tax System For Urban Need, Pasaman Barat. Sumatera Barat: CV. ASKA PUSTAKA, 2022.

[15] N. W. Elazri, S. Hadi Wijoyo, and B. S. Prakoso, "Analisis Kebutuhan dan Perancangan Antarmuka Pengguna Situs Web Pet N Pop menggunakan Metode Goal-Directed Design dan Post-Study System Usability Questionnaire (Studi Kasus : PT Mahitala Bramanta Digital)," Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, vol. 3, no. 6, pp. 1082–1094, 2022, [Online]. Available: http://j-ptiik.ub.ac.id

[16] U. U. Sufandi and D. A. Aprijani, "Pengukuran Usability Aplikasi Web Menggunakan Metode Pssuq (Study Kasus: Aplikasi Sitta Universitas Terbuka)," JST (Jurnal Sains dan Teknologi), vol. 11, no. 2, pp. 249–256, 2022, doi: 10.23887/jstundiksha.v11i2.43534.

[17] W. Riyadi and Kurniabudi, "Analisis Usability Aplikasi Belanjo Dengan PSSUQ Dan UMUX," Jurnal Ilmiah Media Sisfo, vol. 17, no. 2, pp. 240– 251, 2023, doi: 10.33998/mediasisfo.2023.17.2.811.

[18] C. Putri Agustika and W. S. Saputra, "PENGUJIAN APLIKASI GREENWALLET DENGAN METODE LOAD TESTING DAN APACHE JMETER," 2021.

[19] B. Erinle, Performance Testing with JMeter 3, 3rd ed. Birmingham: Packt Publishing Ltd., 2017.

[20] Arlinta Christy Barus, Johannes Harungguan, and Efren Manulu, "Pengujian Api Website Untuk Perbaikan Performansi Aplikasi Ditenun," Journal of Applied Technology and Informatics Indonesia, vol. 1, no. 2, pp. 14–21, 2022, doi: 10.54074/jati.v1i2.33

[21] D. I. Permatasari et al., "Pengukuran Throughput Load Testing Menggunakan Test Case Sampling Gorilla Testing," Seminar Nasional Sistem Informasi (SENASIF), vol. 3, no. 4, pp. 2008–2014, 2019.

[22] R. Abbas, S. N. Bhatti, and F. Latif Butt, "Comparative Study of Load Testing Tools: Apache JMeter, HP LoadRunner, Microsoft Visual Studio (TFS), Siege," vol. 1, no. 2.

[23] R. Yulianto, M. Mardiana, R. Ariestia Pradipta, and G. Forda Nama, "Performance Comparison Analysis of Springboot and Laravel Frameworks Using Api Web Service," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 2, pp. 1145–1153, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i2.4141.

[24] V. Chandel, S. Patial, and S. Guleria, "Comparative Study of Testing Tools: Apache JMeter and Load Runner," International Journal of Computing and Corporate Research, vol. 3, no. 3, pp. 1–7, 2013, [Online]. Available: http://www.ijccr.com