

Perancangan *User Experience* Aplikasi Pemantauan Kualitas dan Kuantitas Air Sungai Brantas berbasis *Website* dengan Metode *Design Thinking* (Studi Kasus: DLH Kota Batu)

Ryan Sutawijaya¹, Hanifah Muslimah Az-Zahra², Komang Candra Brata³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹ryansutawijaya@student.ub.ac.id, ²hanifah.azzahra@ub.ac.id, ³k.candra.brata@ub.ac.id

Abstrak

Kota Batu merupakan daerah yang secara administratif berada pada wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas Hulu. Hal ini menjadi salah satu masalah utama bagi Dinas Lingkungan Hidup Kota Batu (DLH Batu) dikarenakan Indeks Kualitas Air di kota Batu termasuk cemar ringan dengan nilai $50 < x < 70$ yang disebabkan oleh sampah, limbah ternak dan kawasan terbangun serta alih fungsi lahan. Selain itu DLH Batu masih melakukan pemantauan air secara manual, hal ini mempunyai banyak kekurangan, seperti membutuhkan waktu yang lama, biaya yang besar, dan jauhnya jarak lokasi pemantauan dengan laboratorium analisis. Melalui permasalahan tersebut dilakukan perancangan *user experience* aplikasi pemantauan kualitas dan kuantitas air sungai brantas untuk DLH Batu menggunakan metode Design Thinking. Design Thinking bertujuan untuk mendapatkan hasil solusi yang kreatif dan inovatif dengan pengguna sebagai pusat inovasinya. Hasil akhir dari penelitian ini berupa *high-fidelity prototype* yang diujikan menggunakan *usability testing* kepada calon pengguna utama yaitu DLH Batu sebagai admin dan kepada masyarakat umum sebagai pengunjung. Pada pengujian aspek efektivitas, responden admin mendapatkan tingkat keberhasilan 100%. dan reponden pengunjung mendapatkan nilai 95%. Pada aspek efisiensi menggunakan perhitungan *time-based efficiency* dan didapatkan hasil 0,009 goals/sec pada responden admin dan 1,096 pada 5 responden pengunjung. Pada aspek tingkat kepuasan pengguna akan menggunakan metode System Usability Scale (SUS) dan didapatkan hasil sebesar 90 untuk responden admin yang mana termasuk dalam kategori grade A dengan *adjective rating excellent*. Sedangkan pada pengunjung mendapatkan skor 70,625 dan skor ini termasuk dalam kategori grade B dengan *adjective rating good*.

Kata kunci: *User experience, Design Thinking, Usability Testing, System Usability Scale, Website, Pemantauan.*

Abstract

Batu City is an area that is administratively located in the Upper Brantas River Basin Area (DAS). This is one of the main problems for the Batu City Environmental Service (DLH Batu) because the Water Quality Index in Batu city is light polluted with a value of $50 < x < 70$ caused by garbage, livestock waste, and built-up areas and land conversion. Apart from that DLH Batu is still monitoring water manually, this has many drawbacks, such as requiring a long time, high costs, and the distance between the monitoring location and the analysis laboratory. Through these problems, a user experience design application for monitoring the quality and quantity of Brantas river water for DLH Batu is carried out using the design thinking method, design thinking aims to get creative and innovative solutions with the user as the center of innovation. The final result of this research is a high-fidelity prototype that is tested using usability testing for the main prospective users, namely DLH Batu as the admin and the general public as users. In testing the effectiveness aspect, admin respondents get a 100% success rate. and user respondents get a score of 95%. The efficiency aspect uses time-based efficiency calculations and the results are 0.009 goals/sec for admin respondents and 1.096 for 5 user respondents. In terms of the level of user satisfaction, the System Usability Scale (SUS) method will be used and a result of 90 for admin respondents will be included in the grade A category with an excellent rating adjective. Whereas users get a score of 70.625 and this score is included in the grade B category with an adjective rating of good.

Keywords: *User experience, Design Thinking, Usability Testing, System Usability Scale, Website, Monitoring.*

1. PENDAHULUAN

Kota Batu merupakan daerah yang secara administratif berada di wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas Hulu dimana fungsinya sebagai daerah resapan air melalui proses perkolasi dan infiltrasi di dalam tanah (Marzuqi et al., 2016). Permasalahan air di Kota Batu menjadi salah satu masalah utama yang menjadi perhatian bagi Dinas Lingkungan Hidup Kota Batu (DLH Kota Batu). Menurut hasil wawancara dengan DLH Kota Batu, indeks kualitas air di Kota Batu termasuk cemar ringan yang menunjukkan nilai $50 < x < 70$. Salah satu penyebab penurunan kualitas dan kuantitas air ini adalah yang pertama dari sampah. Kedua, berasal dari limbah ternak. Ketiga yaitu meningkatnya kawasan terbangun dan alih fungsi lahan. Penelitian yang dilakukan oleh Widiatmono, Anugroho, Nurlaelih, Sulianto, dan Lusiana (2017) menyatakan bahwa kualitas air sungai Brantas di Kota Batu mengalami pencemaran dengan indeks sedikit tercemar pada 12 titik (Devianto et al., 2019).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001, pemantauan kualitas air sungai merupakan bagian dari pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran sumber air (Elida Novita et al., 2020). Pemantauan kualitas air dan beban pencemaran menjadi pertimbangan terhadap pengendalian pencemaran sungai berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 110 dan 115 tentang Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran dan Penetapan Status Mutu Air (Pradana et al., 2019). Namun, saat ini Dinas Lingkungan Hidup Kota Batu masih melakukan pemantauan air secara manual, belum secara berkala dan hanya dilakukan pemantauan dalam 2x setahun.

Wahyono (2018) mengatakan bahwa terdapat kekurangan dari pemantauan kualitas air secara manual seperti butuh waktu yang lama, biaya yang besar, dan jauhnya jarak lokasi pemantauan dengan laboratorium analisis (Sains dan Teknologi Lingkungan et al., n.d.). Diharapkan DLH Batu dapat memanfaatkan teknologi digital dalam melakukan pemantauan dan pendataan kualitas dan kuantitas air di kota Batu sehingga dapat memberikan atau mendapatkan data secara cepat, mudah, dan tepat sehingga dapat mengetahui informasi akan status mutu air dan tingkat pencemaran (Sains dan Teknologi Lingkungan et al., n.d.).

Maka dari itu, melalui permasalahan diatas

diperlukan adanya pendataan kuantitas dan kualitas air secara berkala oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Batu sehingga dapat mengetahui kondisi air pada setiap titik pantauannya. Solusi ini dapat membantu mempermudah pihak Dinas Lingkungan Hidup Kota Batu dalam menganalisis data kualitas maupun kuantitas air. Selain itu juga, solusi ini dapat dimanfaatkan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Batu terkait dalam pengambilan keputusan kebijakan dan program yang akan dilakukan kedepannya sehingga menghasilkan keputusan yang lebih terukur.

Dengan pemanfaatan teknologi digital serta untuk penerapan solusi tersebut salah satunya dapat dilakukan dengan media *website*, dengan menerapkan solusi aplikasi berbasis *website* tersebut nantinya dapat mempermudah pengguna dalam mengakses informasi maupun menganalisis data kuantitas dan kuantitas air yang telah didapatkan.

Sebelum itu, untuk menghasilkan sebuah aplikasi yang nyaman digunakan oleh pengguna, maka diperlukan adanya sebuah pengalaman pengguna (*user experience*) yang baik agar pengguna mudah menggunakan maupun mempelajari *website* tersebut. Demikian juga pada aplikasi berbasis *website* perlu adanya sebuah *user experience* yang baik yang tentunya sesuai dengan apa yang pengguna butuhkan. Bersamaan dengan itu, sebuah aplikasi maupun sistem akan lebih menarik pengguna jika mempunyai *user experience* yang menyenangkan dan juga tampilan yang menarik. Salah satu metode yang digunakan dalam perancangan *user experience* adalah metode pendekatan design thinking. Pendekatan metode design thinking bertujuan untuk mendapatkan hasil yang analitik, inovatif, kreatif dan solutif dengan menitikberatkan pengguna dalam pusat berinovasi yang akan membuat sistem sesuai dengan harapan pengguna (Adam & Widiatoro, 2019). Metode design thinking dipilih karena metode ini sesuai dengan apa yang dibutuhkan dalam penelitian ini karena fokus pada penelitian ini adalah dengan menitikberatkan pengguna dalam pusat inovasinya dalam kasus ini adalah pihak Dinas Lingkungan Hidup dan selain itu juga, dalam penelitian ini dibutuhkan pemecahan permasalahan yang inovatif, kreatif serta solutif agar dapat sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh pengguna.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membuat perancangan *user experience* aplikasi pemantauan kualitas dan kuantitas air

sungai brantas untuk pihak Dinas Lingkungan Hidup Kota Batu menggunakan design thinking yang menghasilkan luaran dalam bentuk interactive prototype. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan oleh pengembang sebagai dasar atau pondasi dalam pengembangan solusi-solusi digital dalam peningkatan kualitas dan kuantitas air kedepannya. Selain itu, diharapkan penelitian ini dapat mendukung digitalisasi pada pemerintahan yang dimana untuk menciptakan pemerintahan yang baik dalam penerapan *E-government* sehingga memberikan dampak yang baik bagi pemerintah maupun masyarakat. Perancangan, dan sebagainya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

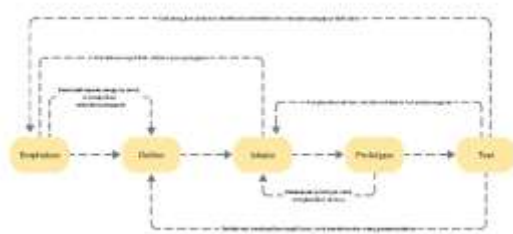
2.1. User Experience

User experience (UX) merupakan semua aspek interaksi yang dilakukan oleh *end-user* dengan layanan, perusahaan dan produknya. Persyaratan yang harus ada pada *user experience* yang baik adalah dengan memenuhi kebutuhan dari pengguna yang tepat, tanpa merepotkan ataupun mengganggu. Selanjutnya adalah menghasilkan sebuah produk yang menyenangkan saat digunakan (Norman & Nielsen, n.d.).

2.2. User Interface

User Interface (UI) adalah tampilan visual yang meliputi dari warna, bentuk, dan tulisan yang digunakan untuk menjembatani antara pengguna dan sistem sehingga dapat saling berinteraksi.

2.3. Design Thinking



Gambar 1 Diagram Proses Desing Thinking

Design thinking merupakan pendekatan yang menciptakan sebuah hasil ide inovasi dengan menitikberatkan pengguna sebagai pusat inovasi tersebut. *Design thinking* merujuk kepada 3 faktor kesuksesan inovasi yaitu

desirability, *feasibility*, dan *viability*. Pada umumnya, *Design thinking* dapat didefinisikan sebagai proses analitik dan kreatif yang akan melibatkan seseorang sebagai pusat bereksperimen untuk membuat *prototype* sehingga akan mendapatkan umpan balik dari pengguna tersebut dan menghasilkan sebuah *prototype* yang dapat memecahkan masalah dari pihak pengguna (Adam & Widianoro, 2019). Untuk dapat memecahkan permasalahan dan mendapatkan sebuah solusi dari permasalahan tersebut. *Design thinking* terbagi menjadi beberapa proses tahapan, yaitu empathize, define, ideation, prototype, test, sebagaimana yang terlihat pada gambar 1.

2.4. Usability Testing

Usability testing merupakan evaluasi pengguna yang bertujuan untuk mengetahui dari kebergunaan sebuah rancangan desain aplikasi yang telah dibuat, hal ini berfungsi untuk mendapatkan data informasi baik dari segi kualitatif maupun kuantitatif. Menurut ISO/IEC 9126-4, pada proses pengujian akan mengacu pada 3 atribut matriks, yaitu *Effectiveness* (Efektivitas), *efficiency* (Efisiensi), dan *Satisfaction* (Kepuasan).

2.5. System Usability Scale (SUS)

SUS merupakan salah satu teknik evaluasi pada usability testing yang digunakan untuk mengukur kepuasan dari pengguna. Untuk mendapatkan hasil SUS adalah dengan rumus jika kuesioner bernomor ganjil maka x-1 dan jika kuesioner bernomor genap maka 5-x. Nilai x adalah skor yang diberikan oleh responden. Hasil dari rumus tersebut dijumlahkan kemudian dikalikan 2,5.

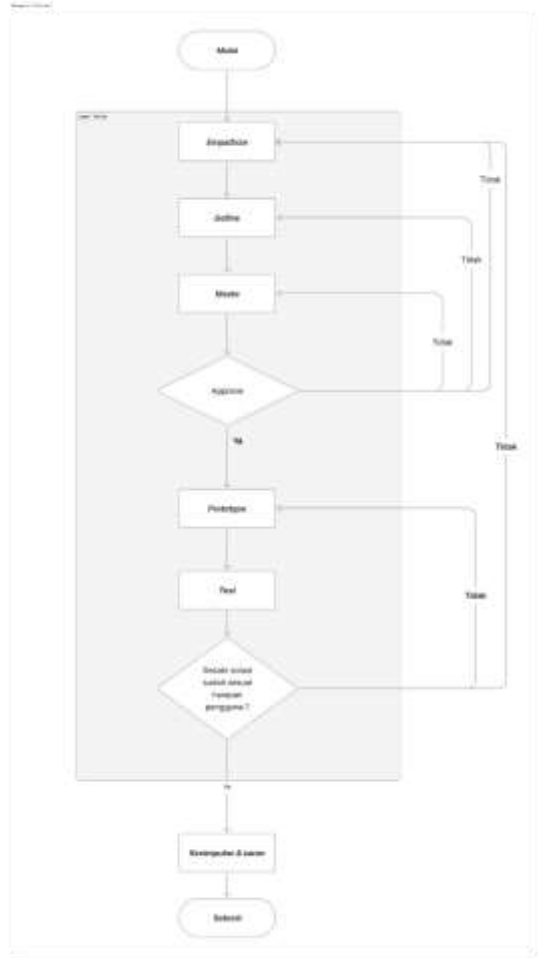
2.5. In-Depth Interview

In-Depth Interview merupakan *user research methods* yang digunakan untuk mendapatkan *feedback* dari pengguna. In-Depth Interview digunakan untuk mempelajari persepsi pengguna tentang desain solusi yang telah dibuat. In-Depth Interview dapat memberikan *insight* terkait apa yang dipikirkan oleh pengguna tentang konten situs apa yang mudah diingat, aplikasi, produk, proses maupun ide dan perbaikan yang akan diberikan. (Pernice, 2018).

3. METODOLOGI PENELITIAN

Alur penelitian dari metodologi penelitian

ini adalah dalam bentuk *flowchart* yang sebagaimana terlihat pada gambar 2.



Gambar 2 Diagram Alur Penelitian

Penelitian akan dimulai dari empathize (penggalan permasalahan) yang kemudian akan dilanjut pada define (mengidentifikasi masalah) dan tahap ideate (menentukan solusi dari masalah tersebut). Setelah mendapatkan ide akan dibuat sebuah prototype dan kemudian diujikan kepada calon pengguna.

4. ANALISIS KEBUTUHAN DAN IMPLEMENTASI

Pada tahapan ini dilakukan analisis kebutuhan pengguna dan perancangan desain dari kebutuhan yang telah didapatkan. Analisis kebutuhan pengguna dimulai dengan penggalan permasalahan hingga mengidentifikasi dan mendefinisikan kebutuhan yang dibutuhkan oleh pengguna dari permasalahan tersebut.

4.1. Penggalan Permasalahan

Pada tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memahami siapa pengguna

kita serta melakukan penggalan permasalahan dan kebutuhan pengguna dengan melakukan wawancara dengan pihak DLH Batu.

4.2. Identifikasi Karakteristik Pengguna

Pada tahap ini akan mengidentifikasi profil dari pengguna dan permasalahan yang dihadapinya. Kemudian identifikasi kebutuhan tersebut dirancang dalam bentuk empathy map. Selanjutnya akan dibuatkan user persona untuk mempresentasikan pengguna yang akan menggunakan website ini dengan lebih rinci. Lalu dilakukan pemetaan permasalahan menggunakan user need statements (user, need dan why) yang akan meringkas siapa pengguna tertentu, kebutuhan pengguna, dan mengapa kebutuhan itu penting bagi pengguna itu.

4.3. Analisis dan Spesifikasi Kebutuhan

Berdasarkan user persona yang telah didapatkan dilanjutkan dengan metode mind mapping yang bertujuan untuk mempermudah pengidentifikasian solusi-solusi dari permasalahan pengguna, dari mind mapping tersebut dipilih ide yang paling cocok dalam menyelesaikan permasalahan serta kebutuhan yang paling dibutuhkan pengguna. Ide solusi yang terpilih dan disepakati dengan pihak dinas terkait adalah sebuah aplikasi website yang dapat memantau kualitas dan kuantitas air sungai di Kota Batu secara realtime atau sistem yang dapat memberikan informasi data kualitas dan kuantitas air sungai di Kota Batu secara berkala. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan *user journey* yang berguna untuk mengidentifikasi poin-poin penting dalam mencapai tujuan pengguna. Poin penting tersebut adalah perasaan pengguna, poin rasa sakit, dan momen kesenangan mereka. Setelah itu akan diidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari kebutuhan pengguna yang telah didapat sebelumnya.

4.4. Perancangan

Berdasarkan hasil kebutuhan fungsional yang didapatkan kemudian akan dilakukan sebuah perancangan desain. Dimulai dari pembuatan *storyboard*, *user flow*, *information architecture*, desain visual, *wireframe*, *mockup*, hingga *interactive prototype*. Setiap keluaran yang dihasilkan pada desain akan dilakukan evaluasi kepada DLH Batu untuk dapat memenuhi harapan dan kebutuhan pengguna. Berikut merupakan information architecture dari

pengunjung yang ditampilkan pada gambar 3.



Gambar 3 Information Architecture Pengunjung

4.5. Desain Iterasi I

Pada desain iterasi pertama evaluasi akan dilakukan pada saat selesai pembuatan *wireframe*, penulis melakukan evaluasi *wireframe* yang telah dibuat kepada pihak stakeholder yaitu DLH Batu. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan metode In-Depth Interview dengan cara menunjukkan hasil dari *wireframe* yang telah dibuat serta penjelasan setiap fiturnya dan melakukan wawancara singkat dengan pihak DLH Batu untuk mendiskusikan dan mendapatkan *feedback* dari permasalahan yang ditemukan dan dihadapi oleh DLH Batu sesuai dengan kebutuhan pengguna. *Feedback* dari DLH Batu pada evaluasi *wireframe* dapat terlihat pada tabel 1.

Tabel 1 *Feedback* Evaluasi *Wireframe* Iterasi I

No.	Nama Partisipan	<i>Feedback</i> Partisipan
1.	Agus Trisnobuwono	Bisa ditambahkan menampilkan informasi untuk setiap parameter kualitas air tetapi untuk semua titik pantau agar bisa melihat <i>trends</i> grafik dari seluruh sungai tetapi hanya 1 parameter saja
2.	Puspita Dwi Apriliyanti	Mungkin bisa ditambahkan notifikasi untuk pemberitahuan jika sungainya tiba-tiba tercemar ataupun jika akan terjadi banjir

4.6. Desain Iterasi II

Pada desain iterasi kedua dilakukan perbaikan dari *feedback* yang telah diterima.

Perbaikan dilakukan pada tab *tab* beranda dan *navigation bar*. Perbaikan pada beranda yaitu dengan ditambahkan tampilan grafik yang dapat menampilkan informasi semua titik pantau untuk per parameternya. Sedangkan perbaikan pada *navigation bar* yaitu dengan ditambahkan *icon* notifikasi untuk dapat memberikan pemberitahuan pada pengguna. Salah satu perbaikan *navigation bar* ditampilkan pada gambar 4.



Gambar 4 Perbaikan *Navigation Bar* Iterasi II

Setelah melakukan perbaikan pada *wireframe* dari *feedback* yang diterima, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan *mockup*. Pada tahap ini penulis akan mulai menerapkan desain visual yang telah didefinisikan sebelumnya, mulai dari *color palette*, *typography*, Ikon dan ilustrasi dan desain visual logo SIMAs. Dari *mockup* yang telah dibuat kemudian akan dilakukan evaluasi kembali kepada DLH Batu. Evaluasi masih sama yaitu dilakukan dengan menggunakan metode *In-dept Interview* dan dengan cara menunjukkan hasil dari *mockup* yang telah dibuat serta memberikan kesempatan pada pihak DLH Batu untuk mencoba *mockup* dan melakukan wawancara singkat dengan pihak DLH Batu untuk mendiskusikan dan mendapatkan *feedback* dari permasalahan yang ditemukan dan dihadapi oleh DLH Batu sesuai dengan kebutuhan pengguna. *Feedback* dari evaluasi *mockup* dapat terlihat pada tabel 2.

Tabel 2 *Feedback* Evaluasi *Mockup* Iterasi II

No.	Nama Partisipan	<i>Feedback</i> Partisipan
1.	Puspita Dwi Apriliyanti	1. Ditambahkan penampilan informasi tentang sumber pencemar pada setiap titik pantau sehingga kami bisa mengetahui titik pantau mana yang tercemar, dan apa yang mencemari titik pantau tersebut dan juga instansi atau golongan mana menjadi penyebab dari pencemaran tersebut. Sehingga kami dapat melakukan pencegahan lebih cepat. 2. Pada detail kualitas dan kuantitas air ditambahkan <i>tab</i> untuk membedakan kualitas dan kuantitas air, agar tidak keluar masuk ke peta titik pantau.

3. Ditambahkan satuan pada tambah dan *edit* data.
4. *Input* tambah data dan *edit* laporan diganti dengan data parameter terbaru dan dipermudah dalam tombol menyimpan data

4.7. Desain Iterasi III

Pada desain iterasi ketiga akan melakukan perbaikan dari *mockup* sesuai dengan *feedback* yang telah diterima. Perbaikan yang dilakukan adalah pada halaman detail kualitas dan juga detail kuantitas air, selain itu juga dilakukan perbaikan pada form tambah dan *edit* data laporan pada admin. Perbaikan pada halaman detail kualitas air yaitu dengan ditambahkan tampilan informasi diagram untuk mengetahui tingkat pencemaran pada setiap jenis pencemarnya, selain itu juga ditambahkan perusahaan sekitar yang ada pada titik pantau tersebut. Dan pada perbaikan kuantitas air ditambahkan juga tampilan perusahaan sekitar yang ada pada titik pantau tersebut. Sedangkan pada form tambah dan *edit* data laporan pada admin dilakukan perbaikan dengan ditambahkan satuan pada setiap parameternya, selain itu juga parameter yang dimasukkan diganti menjadi data parameter yang terbaru dari pihak DLH Batu dan juga dilakukan perbaikan pada *button* untuk menyimpan datanya. Berikut salah satu perbaikan yang dilakukan pada gambar 5.



Gambar 5 Perbaikan Halaman Tambah Data Iterasi III
Kemudian setelah melakukan 3 kali iterasi

pada perancangan desain, pengguna sudah merasa cukup untuk desain tersebut. Tetapi dengan beberapa catatan pada halaman tentang kami, untuk dilakukan pergantian informasi tulisan pada halaman tersebut. Setelah desain dirasa cukup oleh pengguna, kemudian tahap selanjutnya dibuat *mockup mobile* pengunjung. Tampilan mobile hanya akan dibuat pada sisi pengunjung saja. Setelah itu akan dilanjutkan dengan pembuatan *interactive prototype*.

4.8. Pengujian

Pada tahap pengujian akan menggunakan *interactive prototype* yang telah dibuat untuk pengujiannya. Pengujian dilakukan dengan 5 responden. Responden tersebut dibagi menjadi 2 jenis, yaitu responden untuk pengguna admin dengan jumlah responden 1 orang dan responden untuk pengunjung dengan jumlah responden 4 orang. Pada hasil pengujian ini akan menilai 3 poin matriks, efektivitas, efisiensi serta tingkat kepuasan pengguna saat menggunakan sistem SIMAs. Pengujian akan dilakukan dengan tahapan pengguna diberikan *link maze* untuk menyelesaikan *task scenario* yang telah dirancang sebelumnya. Kemudian pengguna akan diminta mengisi kuesioner SUS dengan bantuan *google form* dan nantinya akan dilakukan wawancara singkat setelah pengujian.

4.9. Hasil Pengujian Aspek Efektivitas

Hasil pada poin efektivitas pada responden admin mendapatkan tingkat keberhasilan 100% dalam menjalankan setiap tugasnya, walaupun pada saat pengujian responden admin tidak fokus dalam menyelesaikan dari tujuannya. Sedangkan untuk responden pengunjung mendapatkan nilai 95% pada tingkat keberhasilannya dikarenakan pada responden R2 mengalami kesusahan dalam menemukan button untuk melihat detail data pada *task scenario* ketiga (T-3).

Tabel 3 Hasil Pengujian Matriks Efektivitas Admin

Responden	Tugas Admin				
	TA-1	TA-2	TA-3	TA-4	TA-5
RA1	B	B	B	B	B

Keterangan : B =Berhasil, SB = Setengah Berhasil, G = Gagal

$$Effectiveness = \left(\frac{\text{Number of tasks completed successfully}}{\text{Total number of tasks undertaken}} \right) \times 100\%$$

$$= \left(\frac{5}{5} \right) \times 100\%$$

$$= 100\%$$

Tabel 4 Hasil Pengujian Matriks Efektivitas Pengunjung

Responden	Tugas Pengunjung				
	TA-1	TA-2	TA-3	TA-4	TA-5
R1	B	B	B	B	B
R2	B	B	SB	B	B
R3	B	B	B	B	B
R4	B	B	B	B	B

Keterangan : B =Berhasil, SB = Sebagian Berhasil, G = Gagal

$$Effectiveness = \left(\frac{\text{Number of tasks completed successfully}}{\text{Total number of tasks undertaken}} \right) \times 100\%$$

$$= \left(\frac{19}{20} \right) \times 100\%$$

$$= 95\%$$

4.10. Hasil Pengujian Aspek Efisiensi

Hasil pada poin efisiensi dilakukan perhitungan *Time Based Efficiency* untuk mengukur tingkat kecepatan pengguna dalam menyelesaikan tugasnya. Hasil yang didapatkan pada pengguna admin dalam menyelesaikan semua tugasnya adalah 0,009 1 *goals/sec* dari hasil ini dapat dikatakan bahwa admin dapat menyelesaikan tugas sebanyak 0,009 pada setiap detiknya berdasarkan dari keseluruhan waktu yang digunakan dalam menyelesaikan tugas dan pada pengunjung didapatkan hasil 1,096 *goals/sec* yang mana dapat diartikan 5 responden dapat menyelesaikan tugas sebanyak 1,096 pada setiapdetiknya.

Tabel 5 Hasil Pengujian Efisiensi Dari Admin

Responden	Tugas Admin				
	TA-1	TA-2	TA-3	TA-4	TA-5
RA1	90.3	334.14	35.7	269.6	683.41

Keterangan : satuan detik (s)

Tabel 6 Hasil Pengujian Efisiensi Dari Pengunjung

Responden	Tugas Pengunjung				
	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5
R1	6.0	12.7	9.2	44.2	10.6
R2	7.9	100.7	65.6	23.2	29.7
R3	4.2	10.1	44.0	55.4	14.3

R4	10.0	117.7	20.5	37.3	28.9
----	------	-------	------	------	------

Keterangan : satuan detik (s)

Berdasarkan hasil pengujian pada poin efisiensi yang telah didapatkan, maka kemudian akan dilakukan perhitungan dari *time-base efficiency*-nya dan *overall relative efficiency*-nya. Perhitungan *time-base efficiency* dapat terlihat pada tabel 7 untuk admin dan 8 untuk pengunjung.

Tabel 7 Perhitungan *Time Based Efficiency* Admin

Respon den	$\frac{n_{ij}}{t_{ij}}$					$\sum_{i=1}^N \frac{n_{ij}}{t_{ij}}$
	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	
RA1	0,0 11	0,0 03	0,0 28	0,0 04	0,0 01	0,047
	$\sum_{j=1}^R \sum_{i=1}^N \frac{n_{ij}}{t_{ij}}$					0,047

$$Time - Based Efficiency = \left(\frac{\sum_{j=1}^R \sum_{i=1}^N \frac{n_{ij}}{t_{ij}}}{NR} \right)$$

$$= \frac{0,047}{5}$$

$$= 0,009 \text{ goals/sec}$$

Tabel 8 Perhitungan *Time Based Efficiency* Pengunjung

Respon den	$\frac{n_{ij}}{t_{ij}}$					$\sum_{i=1}^N \frac{n_{ij}}{t_{ij}}$
	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	
R1	0,1 67	0,0 79	0,1 09	0,0 23	0,0 94	0,471
R2	0,1 27	0,0 10	0,0 15	0,0 43	0,0 34	0,229
R3	0,2 38	0,0 99	0,0 23	0,0 18	0,0 70	0,448
R4	0,1 00	0,0 08	0,0 49	0,0 27	0,0 35	0,219
	$\sum_{j=1}^R \sum_{i=1}^N \frac{n_{ij}}{t_{ij}}$					1,366

$$Time - Based Efficiency = \left(\frac{\sum_{j=1}^R \sum_{i=1}^N \frac{n_{ij}}{t_{ij}}}{NR} \right)$$

$$= \frac{1,366}{20}$$

$$= 1,093 \text{ goals/sec}$$

4.11. Hasil Pengujian Aspek Tingkat Kepuasan Pengguna

Berdasarkan hasil pengujian tingkat kepuasan pengguna menggunakan SUS didapatkan skor sebesar 90 untuk admin dan skor

70,625 untuk pengguna. Skor 90 pada admin dapat diartikan bahwa nilai tersebut sudah diatas rata-rata dari penilaian skor SUS yaitu yang bernilai (68) dan termasuk dalam kategori *grade A* dengan *adjective rating excellent* yang mana dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa pengguna menyukai sistem yang telah dibuat. Sedangkan pada pengunjung mendapatkan skor 70,625 dan juga diatas rata-rata dari penilaian skor SUS, skor ini termasuk dalam kategori *grade B* dengan *adjective rating good* dan pada hasil ini dapat diartikan bahwa sistem cukup baik bagi pengunjung tapi dapat lebih ditingkatkan.

4.12. Hasil Pengamatan saat Pengujian

Pada saat responden mengerjakan *task scenario* peneliti akan melakukan pengamatan perilaku dari responden. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan pada responden saat melakukan pengujian *task scenario*. Kemudian peneliti akan melakukan wawancara singkat dengan responden untuk mendapatkan keterangan yang lebih jelas permasalahan yang dialami responden, selain itu wawancara dilakukan untuk mendapatkan masukan dan saran sebagai bahan untuk perbaikan desain sistem SIMAs kedepannya. Berdasarkan hasil wawancara tersebut didapatkan hasil permasalahan dan alasan dari responden, terkait permasalahan yang dialami. Permasalahan pada admin sebagaimana ditampilkan pada tabel 9. Sedangkan permasalahan pada responden pengunjung ditampilkan pada tabel 10.

Tabel 9 Permasalahan yang dihadapi Responden Admin saat Pengujian

Responden	Permasalahan
RA1	Responden cukup kesulitan pada saat awalan pengujian dalam menemukan <i>button</i> ganti akun admin untuk melakukan tugas pertama (TA-1).

Tabel 10 Permasalahan yang dihadapi Responden Pengunjung saat Pengujian

Responden	Permasalahan
R1	-
R2	<ul style="list-style-type: none"> Responden salah membaca pada tugas kedua (T2) yang ditugaskan pada <i>task scenario</i>. Responden mengira tugas yang diberikan untuk melihat data kualitas air

	<p>tetapi yang diminta adalah melihat data untuk kuantitas air.</p> <ul style="list-style-type: none"> Responden kesulitan menemukan <i>floating button</i> detail data dikarenakan pada tampilan di perangkat yang digunakan responden, warna dari <i>button</i> tersebut menyatu atau sama dengan warna pada <i>background</i> sehingga menyebabkan <i>button</i> sulit untuk dilihat.
R3	<ul style="list-style-type: none"> Responden kebingungan dengan informasi yang ada pada <i>sidebar</i> titik pantau, detail titik pantau dan laporan. Responden berasumsi data dengan penamaan tersebut merupakan data yang sama. Narasi atau deskripsi dari tugas yang diberikan terlalupanjang
R4	Tulisan titik pantau pada ikon lokasi di peta titik pantau terlalu kecil untuk responden baca.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian perancangan user experience aplikasi pemantauan kualitas dan kuantitas air sungai brantas kota Batu yang telah dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan, yaitu:

- Calon pengguna pada sistem pemantauan kualitas dan kuantitas air sungai Brantas kota Batu adalah DLH Batu sebagai pengguna utama. Tetapi sistem akan dapat diakses oleh masyarakat umum, sebagaimana tugas dan kewajiban dari DLH batu dan pemerintah untuk memberikan informasi kepada publik terkait pemantauan dari sungai brantas. Penelitian diawali dengan penggalan permasalahan pengguna dengan melakukan wawancara dengan pihak DLH Batu. Kemudian dari permasalahan tersebut dilakukan identifikasi kebutuhan dari pengguna. Berdasarkan kebutuhan pengguna tersebut peneliti menghasilkan ide-ide untuk memenuhi kebutuhan tersebut yang kemudian didiskusikan bersama pihak DLH Batu dan dihasilkan sebuah solusi sistem pemantauan kualitas dan kuantitas air sungai Brantas kota Batu. Sistem ini diharapkan dapat membantu DLH Batu dan masyarakat untuk dapat memantau kualitas dan kuantitas air dari sungai Brantas kota Batu. Dari hasil

permasalahan dan kebutuhan tersebut dihasilkan lah 11 spesifikasi kebutuhan, 7 spesifikasi kebutuhan pengunjung dan 4 untuk admin. Dari spesifikasi kebutuhan pengguna tersebut dihasilkan lah 15 kebutuhan fungsional untuk mendukung dari ide yang telah ditentukan.

- b. Berdasarkan kebutuhan fungsional yang didapatkan, dihasilkan perancangan user experience sistem SIMAs. Perancangan user experience didasari dari desain visual yang telah ditentukan sebelumnya yang kemudian akan membuat desain pada Figma. Perancangan dilakukan dengan 3 kali perulangan dengan melakukan evaluasi kepada DLH Batu untuk setiap keluaran yang dihasilkan.
- c. Pengujian Usability menggunakan metode usability testing untuk menguji tiga aspek yaitu efektivitas, efisiensi dan tingkat kepuasan pengguna. Pengujian dilakukan menggunakan interactive *prototype* sistem SIMAs yang kemudian diujikan kepada calon pengguna utama yaitu DLH Batu sebagai dan calon pengguna yaitu masyarakat umum. Pada aspek efektivitas, responden admin mendapatkan tingkat keberhasilan 100% dalam menjalankan setiap tugasnya. Sedangkan untuk reponden pengunjung mendapatkan nilai 95%. Sedangkan pada aspek efisiensi responden admin dapat menyelesaikan tugas sebanyak 0,009 pada setiap detiknya berdasarkan dari keseluruhan waktu yang digunakan dalam menyelesaikan tugas dan pada pengunjung dari 4 responden dapat menyelesaikan tugas sebanyak 1,096 pada setiap detiknya. Pada aspek tingkat kepuasan pengguna akan digunakan metode System Usability Scale (SUS) dengan didapatkan hasil sebesar 90 pada admin yang mana termasuk dalam kategori grade A dengan *adjective rating excellent*. Sedangkan pada pengunjung mendapatkan skor 70,625 dan skor ini termasuk dalam kategori grade B dengan *adjective rating good*. Pada penelitian ini didapatkan beberapa permasalahan yang dialami pengguna saat melakukan evaluasi. Permasalahan tersebut adalah mulai dari responden harus membiasakan terlebih dahulu dengan *tools* evaluasi yang tidak pernah responden lakukan yaitu dengan maze sebelumnya, narasi atau deskripsi tugas yang terlalu panjang, tulisan pada desain terlalu kecil dan hingga *button* yang tidak terlihat.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, guna mengembangkan aplikasi atau penelitian telah dihasilkan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

- a. Menambahkan fitur yang menghubungkan website layanan Dinas Lingkungan Hidup Batu lainnya.
- b. Melakukan perbaikan pada button untuk melihat detail data pada titik pantau sehingga pengguna dapat melihat dengan jelas. Selain itu pada informasi lokasi titik pantau pada peta dapat lebih dibesarkan untuk mempermudah pengguna dalam membaca tulisan tersebut.
- c. Perlu melakukan pemikiran kembali terkait proses pendataan laporan pada data yang telah dikumpulkan, jika sudah menerapkan alat untuk mendapatkan data secara berkala.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Adam, S. and Widiatoro, S. (2019) 'Rancang Purwarupa Aplikasi Becapak Bagi Masyarakat Pesisir dengan Pendekatan Design Thinking', *Journal of Applied Informatics and Computing*, 3(2), pp. 96–101. Available at: <https://doi.org/10.30871/jaic.v3i2.1738>.
- Devi, Dwi Wahyono, H., Dwi Santoso, A., Manajemen Sumberdaya Perairan, J., Brawijaya, U., Timur, J., Teknologi Lingkungan, P. and Pengkajian dan Penerapan Teknologi, B., 2021. PEMANTAUAN KUALITAS AIR SUNGAI CISADANE SECARA ONLINE DAN ANALISA STATUS MUTU AIR MENGGUNAKAN METODE STORET.
- Devianto, L.A., Lusiana, N. and Ramdani, F. (2019) 'Analisis Kerentanan Pencemaran Air Tanah di Kota Batu Menggunakan Analisis Multikriteria Spasial dengan Indeks DRASTIC', *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 7(2), pp. 90–104. Available at: <https://doi.org/10.14710/jwl.7.2.90-104>.
- Elida Novita, Pradana, H.A. and Dwija, S.P. (2020) 'Kajian Penilaian Kualitas Air Sungai Bedadung di Kabupaten Jember', *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental*

- Management*), 10(4), pp. 699–714. Available at: <https://doi.org/10.29244/jpsl.10.4.699-714>.
- Marzuqi, A., Andawayanti, U. and Dermawan, V. (2016) ‘Dan Jumlah Penduduk Terhadap Debit Puncak Banjir Di’, *Jurnal Teknik Pengairan*, 7(1), pp. 2–7.
- Norman, D. & Nielsen, J., n.d. *The Definition of User Experience (UX)*. [Online] Available at: <https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/> [Accessed 15 September 2022].
- Pernice, K., 2018. *User Interviews: How, When, and Why to Conduct Them*. [Online] Available at: <https://www.nngroup.com/articles/user-interviews/> [Accessed 16 September 2022].
- Pradana, H.A. *et al.* (2019) ‘Identifikasi Kualitas Air dan Beban Pencemaran Sungai Bedadung di Intake Instalasi Pengolahan Air PDAM Kabupaten Jember’, *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN INDONESIA*, 18(2), p. 135. Available at: <https://doi.org/10.14710/jkli.18.2.135-143>.