

Sistem Informasi Monitoring Daerah Aliran Sungai Kota Semarang Berbasis Web

Azizah Azizah^{1*}, Jumi Jumi¹, Tedjo Mulyono¹

¹)Politeknik Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

azizah@polines.ac.id*

| Received: 14/05/2024 | Revised: 07/06/2024 | Accepted: 09/06/2024 |

Copyright©2024 by authors, all rights reserved. Authors agree that this article remains permanently open access under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 International License

Abstrak

Pengolahan Daerah Aliran Sungai sangat penting karena resiko bencana yang disebabkan oleh meluapnya air sungai akan berkurang jika DAS dirawat dengan baik. Jika informasi DAS lengkap, perawatan DAS dapat berjalan dengan baik. Namun, informasi yang tersedia saat ini sangat sedikit. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang dapat digunakan untuk memantau DAS. Sistem tersebut akan berupa Sistem Informasi Monitoring Daerah Aliran Sungai Kota Semarang Berbasis Web yang dapat menunjukkan kondisi DAS saat ini. Sistem ini memiliki kemampuan untuk memantau area DAS di sekitar Semarang, dan jika kondisi DAS tidak stabil, sistem ini dapat mengulangi sebelum terjadi kerugian bagi warga sekitar. Hasil pendataan DAS dapat memberikan pengguna informasi mengenai lokasi bendungan dan deskripsinya, jaringan sungai dalam DAS. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi melalui media internet. Data berkaitan mengenai DAS yang meliputi informasi kondisi DAS. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah membangun media monitoring berbasis online menggunakan *konten management system* seperti media WIX sehingga dapat memperluas monitoring sungai yang tidak dapat dilihat langsung. Selain itu, juga bertujuan untuk menghadirkan kesadaran yang lebih besar terhadap kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS) saat ini. Dengan merancang media monitoring yang tepat dapat memperkenalkan secara lebih efektif situasi actual DAS yang berpotensi mendorong peningkatan kepedulian terhadap perlindungan dan pengelolaan lingkungan. Metode yang digunakan oleh penelitian ini yaitu metode Waterfall yang di dalamnya terdapat beberapa tahapan seperti *Requirements System, System and Software Design, Implementasi and Until Testing, Integration System Testing, Operation and Maintenance*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan web ini untuk memperbarui informasi yang ada dan memudahkan pelanggan untuk mengakses informasi mengenai DAS kapan saja dan dimana saja.

Kata Kunci : DAS, Sistem Informasi Monitoring, Web.

Abstract

Processing river watersheds is very important because the risk of disasters caused by overflowing river water will be reduced if the watershed is well maintained. If

DAS information is complete, DAS maintenance can run well. However, very little information is currently available. Therefore, we need a system that can be used to monitor DAS. The system will be a web-based Semarang City Watershed Monitoring Information System which can show the current condition of the watershed. This system has the ability to monitor watershed areas around Semarang, and if the watershed conditions are unstable, this system can repeat before any harm occurs to local residents. The results of watershed data collection can provide users with information regarding the location of dams and their descriptions, the river network in the watershed. Data collection is carried out by collecting information via the internet. Relevant data regarding watersheds which includes information on watershed conditions. The aim of this research is to build online-based monitoring media using content management systems such as WIX media so that it can expand monitoring of rivers that cannot be seen directly. Apart from that, it also aims to bring greater awareness to the current condition of River Watersheds (DAS). By designing appropriate monitoring media, we can more effectively introduce the actual situation of the watershed which has the potential to encourage increased awareness of environmental protection and management. The method used by this research is the Waterfall method in which there are several stages such as Requirements System, System and Software Design, Implementation and Until Testing, Integration System Testing, Operation and Maintenance. The results of this research indicate that the development of this website is to update existing information and make it easier for customers to access information about DAS anytime and anywhere.

Keywords: DAS, Monitoring Information System, Web.

1. Pendahuluan

Pendekatan pengolahan untuk setiap DAS mungkin berbeda-beda berdasarkan karakteristik spesifiknya. Sistem Akuifer Digital (DAS) melakukan berbagai tugas terkait dengan komponen-komponennya, termasuk waduk, jaringan sungai, kawasan rawan banjir, dan batas setiap daerah aliran sungai. Perawatan daerah aliran sungai yang tidak memadai dapat menyebabkan terjadinya bencana seperti bencana alam, banjir, dan bencana lainnya. Sebaliknya, pemeliharaan daerah aliran sungai yang efektif akan memberikan hasil yang paling bermanfaat bagi masyarakat, seperti aliran sungai yang konsisten dan difasilitasi oleh bendungan yang dapat menghambat kelebihan air pada musim hujan. Pemeliharaan dan pemanfaatan DAS ini secara optimal dapat dicapai dengan penerapan pemetaan DAS yang akurat (Rahayu, Piarsa, Buana, 2016).

Seiring berjalannya waktu, penambahan jumlah penduduk dunia akan mengalami peningkatan, termasuk penduduk di Indonesia. Hasil penelusuran jejak ekologi menunjukkan bahwa tahun 2007 penduduk pulau jawa melebihi 81,1 juta jiwa (Mawardi, 2010). Salah satu efek dari meningkatnya jumlah penduduk adalah meningkatnya kebutuhan tempat tinggal. Banyak hutan dialih fungsikan menjadi perumahan penduduk. Kebutuhan akan tempat tinggal mengakibatkan alih fungsi lahan dari kawasan hutan menjadi permukiman (Sudarma & Widyantara, 2016).

Pemanfaatan lahan secara berlebihan dapat menimbulkan perubahan ekosistem yang menyebabkan daya dukung lingkungan menurun (Asdak, 2004). Di Pulau Jawa, hampir semua daerah aliran sungai (DAS) berada pada kondisi kritis. Perubahan tataguna lahan di sekitar DAS menjadi faktor utama penurunan kualitas DAS (Heryani & Sutrisno, 2012). Variabel yang mempengaruhi degradasi lahan di wilayah DAS Kota Semarang dapat dibedakan menjadi dua, yaitu faktor alam (geofisika) dan faktor non alam (aktivitas manusia).

Erosi tanah dan tanah longsor sangat rentan terhadap pengaruh kekuatan alam, termasuk geofisika tanah. Medannya memiliki topografi bergelombang dan tinggi, ditandai dengan kemiringan yang berkisar dari landai hingga terjal. Tindakan manusia, baik langsung maupun tidak langsung, menyebabkan kerusakan lahan yang lebih besar dibandingkan kekuatan alam seperti perpindahan penduduk, pemiskinan penduduk, dan perluasan pertanian yang tidak tepat.

Untuk pencegahan lebih awal, memerlukan informasi terbaru mengenai situasi kondisi Daerah Aliran Sungai. Dengan itu kami menggunakan sistem informasi berbasis web sebagai media penyebaran informasi mengenai Daerah Aliran Sungai Kota Semarang. Sistem informasi berbasis web adalah bidang yang berkembang pesat dalam teknologi informasi, memungkinkan orang di seluruh dunia untuk menampilkan informasi. Organisasi dan lembaga pemerintah telah banyak menerapkan sistem informasi berbasis web untuk menyampaikan informasi. Ini akan mempermudah pekerjaan dan meningkatkan kinerja mereka. Tujuan sistem informasi pemantauan wilayah sungai online untuk mengefektifkan “proses perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, dan pengembangan sumber daya di wilayah sungai” (Febri Eko Prsetyo, 2016).

Tujuan dari penelitian ini dari permasalahan yang dibahas adalah untuk merancang media monitoring efektif untuk memperkenalkan bagaimana kondisi DAS saat ini sehingga berpotensi dalam meningkatkan kepedulian masyarakat terhadap kondisi DAS, Memantau penutupan lahan dari waktu ke waktu termasuk perubahan dalam tutupan vegetasi dan penggunaan lahan. Hal ini untuk memahami perubahan terhadap ekosistem dan siklus hidrologi, Sebagai platform informasi untuk menilai kondisi wilayah sungai. Website ini juga menawarkan berbagai layanan, termasuk blog tentang SubDAS dan foto-foto yang menggambarkan status DAS, dan untuk menghadirkan kesadaran yang lebih besar terhadap kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS) saat ini. Dengan merancang media monitoring yang tepat dapat memperkenalkan secara lebih efektif situasi actual DAS yang berpotensi mendorong peningkatan kepedulian terhadap perlindungan dan pengelolaan lingkungan.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian memakai metodologi pengembangan sistem air terjun, yang juga dikenal sebagai model linier sekuensial atau siklus hidup klasik (Muhammad, 2018). Teknik *Waterfall* merupakan model pengembangan perangkat lunak yang dibedakan dengan alur yang berurutan dan terstruktur dengan baik. Dalam konteks penelitian, istilah "*waterfall*" mungkin merujuk pada pendekatan penelitian yang mengikuti alur yang sangat terstruktur dan berurutan.

Model air terjun, yang pertama kali diusulkan Winston Royce sekitar tahun 1970, umumnya dianggap kuno. Namun, paradigma ini tetap menjadi paradigma utama yang digunakan di bidang Software Engineering (SE). Model air terjun adalah model pengembangan perangkat lunak yang sering dipakai. Istilah "*Waterfall*" digunakan untuk menggambarkan suatu proses di mana “setiap tahap harus menunggu tahap sebelumnya selesai sebelum melanjutkan, dan tahap

tersebut dijalankan secara berurutan". Gambar 1 menampilkan tahapan berurutan dari teknik pengembangan sistem Waterfall.

Dalam tahap - tahapan metode ini dijalankan secara berurutan, dengan setiap tahapan bergantung pada hasil tahapan sebelumnya.

2.1 Tahap Requirement Definition

Konsultasi pengguna sistem untuk memutuskan layanan, batasan, dan tujuan sistem. Tim pengembangan bekerja sama dengan pemangku kepentingan untuk mendefinisikan persyaratan perangkat lunak secara rinci dan sebagai spesifikasi sistem.

2.2 Tahap System and Software Design

Proses desain sistem mengkategorikan kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak ke dalam sistem yang berbeda. Setelah kebutuhan dipahami, mulai merancang arsitektur sistem dan struktur data sistem secara keseluruhan. Desain ini memerlukan identifikasi dan penjelasan konseptualisasi sistem perangkat lunak mendasar dan keterkaitannya. Desain perangkat lunak memerlukan identifikasi dan deskripsi abstraksi mendasar dan interkoneksinya dalam sistem perangkat lunak.

2.3 Tahap implementasi and Until Testing

Saat ini, proses desain perangkat lunak melibatkan pembuatan dan implementasi serangkaian program atau unit program. Pengujian unit untuk memverifikasi komponen memenuhi persyaratan yang ditentukan.

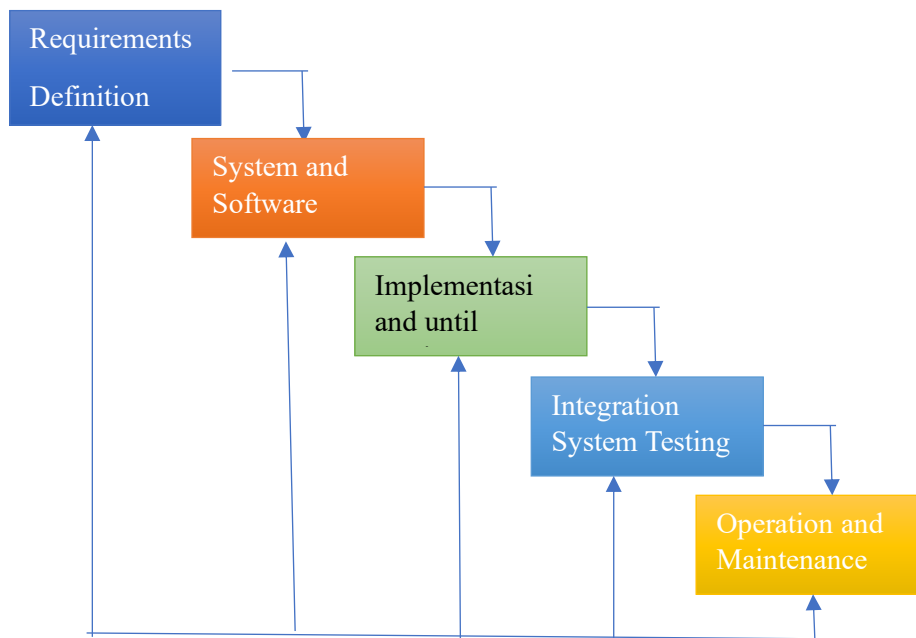
2.4 Tahap Intergration System Testing

Komponen program atau program individual diintegrasikan dan diuji secara komprehensif untuk memastikan semua persyaratan sistem dipenuhi. Setelah pengujian sistem selesai, program dikirimkan ke pelanggan.

2.5 Tahap Operation and Maintenance

Tahap ini mewakili durasi terlama dalam siklus hidup. Pemeliharaan mencakup penggabungan persyaratan baru dan peningkatan ke dalam implementasi unit sistem, pengembangan layanan sistem, dan perbaikan masalah apa pun yang tidak terdeteksi pada fase sebelumnya. Ini merupakan tahap akhir dari proses air terjun. Perangkat lunak yang dijalankan dan disebar.

Untuk mencegah terulangnya fase. Gambar 1 mengilustrasikan tahapan berurutan dari teknik pengembangan sistem air terjun.



Gambar 1. Metode Waterfall

Pendekatan Waterfall digunakan dalam pembuatan sistem ini karena kemampuannya memfasilitasi pengembangan perangkat lunak ketika perancang sistem memiliki pemahaman menyeluruh tentang kebutuhan pelanggan. Strategi ini memfasilitasi penggabungan modifikasi persyaratan di seluruh proses pengembangan perangkat lunak. Pendekatan ini mengikuti struktur yang jelas dalam pengembangan sistem, memastikan bahwa dokumentasi dihasilkan pada setiap tahap. Setiap tahap dijalankan secara berurutan, tanpa tumpang tindih, setelah tahap sebelumnya selesai, memastikan kelancaran proses pembuatan sistem.

Selain itu, struktur tahap pengembangan dalam metode Waterfall juga menjadi pertimbangan penting. Dokumentasi dihasilkan di setiap tahap pengembangan, mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian akhir, memastikan bahwa proses pengembangan terdokumentasi dengan baik dan transparan. Hal ini memungkinkan tim pengembang untuk memiliki pemahaman yang jelas tentang kemajuan proyek dan memudahkan manajemen risiko.

Kejelasan struktur tahap pengembangan juga membantu dalam menghindari tumpang tindih dalam pelaksanaan tahap pembuatan sistem. Setiap tahap dijalankan setelah tahap sebelumnya selesai, memastikan bahwa proses berjalan secara teratur dan efisien. Ini membantu mengurangi kompleksitas dan memungkinkan pengembangan sistem berjalan dengan lancar, dengan fokus pada pencapaian target pada setiap tahapnya. Penerapan metode Waterfall dalam pengembangan sistem ini dipilih dengan pertimbangan matang karena sesuai dengan kebutuhan proyek dan memungkinkan pengembangan yang terstruktur, transparan, dan efisien.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Landasan Teori

3.1.1 Rancang Bangun

Usep Teisnajaya dalam Christian (2015), Desain dan Pengembangan adalah program yang mengidentifikasi proses pemrosesan informasi untuk berhasil menyelesaikan tugas tertentu bagi pengguna komputer.

3.1.2 Pemasaran

Kotler dalam Rangkuti (2009:18), menggambarkan pemasaran sebagai proses sistematis menyusun strategi dan menerapkan konsep, penetapan harga, promosi, dan distribusi berbagai komoditas dan jasa untuk memfasilitasi pertukaran yang saling menguntungkan yang memenuhi tujuan baik individu maupun organisasi.

3.1.3 Promosi

Kotler dalam Rangkuti (2009:49), Promosi mencakup semua taktik bauran pemasaran terutama untuk menyampaikan komunikasi yang lebih menarik.

3.1.4 Internet

Internet adalah jaringan global komputer yang saling terhubung yang mengirimkan data dalam bentuk paket data menggunakan protokol standar internasional yang dikenal sebagai IP. (Aryanto, 2012:57)

3.1.5 E-Commerce

Hermawan dalam Pratama (2015:40) menegaskan E-commerce yakni sebuah konsep yang menggabungkan strategi komersial yang sudah mapan dengan teknologi internet yang sedang berkembang. Ahmadi (2013:35), E-commerce mencakup berbagai kategori yang berbeda, meliputi: "Collaborative Commerce (C-Commerce), Business to Business (B2B), Business to Consumers (B2C), Consumer to Business (C2B) dan Customer to Customer (C2C)"

3.1.6 CMS Wordpress

Ini adalah alat open source yang banyak digunakan dan berfungsi sebagai mesin blog (Rahardja, Aini, Apriani, & Khoirunisa, 2019). CMS Wordpress adalah platform serbaguna yang memungkinkan pembuatan toko online berkualitas tinggi. Untuk memulai, memerlukan nama domain, hosting, dan template yang sesuai untuk toko Anda (Alfiah, Witjaksono, Rizwan, Hardianto, & Darwanti, 2015).

3.1.7 Android

Android adalah paket perangkat lunak yang dikembangkan oleh Google khusus untuk perangkat seluler. Ini terdiri dari sistem operasi, middleware, dan aplikasi inti. Android merupakan sistem operasi seluler berbasis sistem operasi Linux, namun dengan modifikasi. Google mengakuisisi Android tahun 2005 dari Android, Inc sebagai langkah strategis untuk mendominasi industri sistem operasi seluler. Google mengambil kendali atas semua tugas terkait Android, termasuk tim yang bertanggung jawab atas pengembangan Android. (Suprianto & Agustina, 2012).

3.1.8 Digital Platform

Digital berkaitan dengan pemahaman kemajuan teknis dan ilmiah, yang mencakup peralihan dari prosedur manusia ke prosedur otomatis dan dari kerumitan ke keringkasan. Saat ini kemajuan teknologi digital sudah mulai terlihat. Teknologi digital mencakup sistem teknologi yang berfungsi tanpa memerlukan energi fisik. Biasanya, sistem operasi otonom menggunakan sistem atau format terkomputerisasi sesuai pemrosesan komputer (Dr. Musnaini, 2022).

3.1.9 Flowchart

Diagram alur adalah representasi grafis yang menggambarkan proses berurutan yang terlibat dalam penyelesaian suatu masalah (Sutoyo, 2018:25). Santoso dan Nurmalina (2017:86) menyajikan gambaran yang tepat tentang flowchart. Diagram alur adalah representasi visual dari suatu algoritma atau metodologi untuk menyelesaikan suatu masalah. Penggunaan diagram alur membantu mengidentifikasi komponen yang mungkin terlewatkan selama analisis masalah, sehingga meningkatkan kemudahan pengguna. Selain itu, diagram alur sebagai media komunikasi yang berharga di antara pemrogram yang beroperasi dalam tim proyek.

Bentuk kegiatan penelitian ini adalah memonitoring DAS secara online menggunakan web untuk sistem medianya. Pembuatan web ini menggunakan metode waterfall pada pendekatan penelitian yang mengikuti alur yang terstruktur dan berurutan. Adanya web ini adalah untuk membuka pemikiran masyarakat mengenai kondisi DAS yang dapat mempengaruhi lingkungan sekitar.

3.2 Survey Sistem

Langkah pertama dalam pendekatan Waterfall adalah survei sistem. Sebelum membuat desain sistem, langkah ini dijalankan. Mengidentifikasi permasalahan yang ada saat ini secara menyeluruh sangatlah penting. Mengumpulkan data terkini merupakan bagian integral dari proses identifikasi masalah. Pengumpulan data dengan mengumpulkan informasi melalui media internet. Data berkaitan mengenai DAS yang meliputi informasi kondisi DAS.

3.3 Analisis Sistem

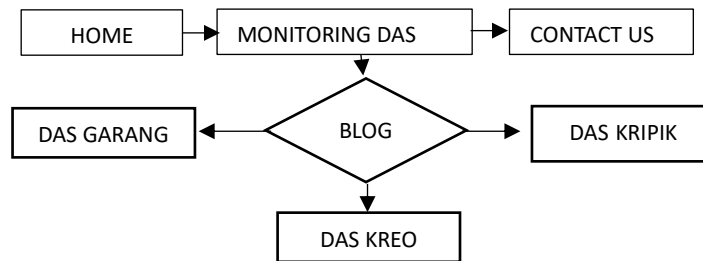
Berdasarkan kurangnya informasi dalam monitoring mengenai Daerah Aliran Sungai maka dari itu dirancang sistem web yang memonitoring Daerah Aliran Sungai yang terletak di Semarang. Perancangan situs ini memanfaatkan WIX, sebuah platform yang cocok untuk memantau sungai di Semarang. Ini sangat ramah pengguna bagi individu dengan pengalaman terbatas dan dapat dengan mudah dikontrol oleh beberapa pengguna. Tujuan perencanaan web sebagai media informasi untuk mengetahui kondisi Daerah Aliran Sungai. Selain itu, dengan media online akan memudahkan masyarakat mengetahui informasi mengenai Daerah Aliran Sungai. Situs web ini juga menawarkan berbagai layanan, termasuk blog yang berkaitan dengan SubDAS dan foto yang menampilkan keadaan DAS.

3.4 Desain Sistem

Sebelum mengembangkan desain berbasis web, penting untuk melaksanakan rencana desain untuk memastikan organisasi yang benar sesuai hasil yang diinginkan. Rencana desain ini mencakup hal berikut:

a. Desain HIPO

Hierarchy Input Process Output (HIPO) adalah alat desain dan pendekatan pendokumentasian program yang digunakan dalam proses pengembangan sistem. Ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan menyederhanakan pemeliharaan program dengan berfokus pada aspek fungsionalnya. Di bawah ini rancangan HIPO untuk pengembangan aplikasi web dalam pemantauan Daerah Aliran Sungai Semarang. HIPO dilihat pada gambar 2



Gambar 2. HIPO

(1.0) HOME	Home merupakan halaman utama dari web DAS yang berisi gambaran secara umum DAS, tujuan, tiga macam DAS Semarang: DAS Kreo, DAS Kripik, DAS Garang dan kutipan
(2.0) Monitoring DAS	Monitoring DAS merupakan halaman yang berisi pengertian DAS, peran penting DAS, dan penjelasan mengenai tiga macam SubDAS di Semarang yang dibuat dalam bentuk blog. Untuk isi dari blog sendiri adalah gambar wilayah DAS, perubahan lahan DAS, dan kondisi DAS.
(3.0) Contact Us	Kotak berisikan informasi untuk pengunjung web untuk menghubungi perusahaan.

b. Desain Layout

Untuk halaman depan web monitoring DAS Semarang menggunakan layout *userfriendly* agar mudah dipahami. Desain layout pada web monitoring DAS Semarang dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Desain Layout

c. Desain Interface

Desain interface merujuk pada proses merancang cara pengguna berinteraksi dengan suatu produk atau sistem, seperti situs web, aplikasi seluler, atau perangkat lunak. Tujuan utama dari desain interface adalah menciptakan pengalaman pengguna yang baik dengan memperhatikan aspek-aspek seperti:

a. Estetika Visual

Pada tampilan estetika visual desain pada web monitoring DAS Semarang menggunakan tampilan berwarna hijau tua, putih dan orange untuk memberikan kesan simbol ketenangan dan kebersihan dalam menjaga lingkungan alam sekitar dengan kehangatan.

b. Usability

Memastikan web monitoring ditampilkan secara singkat, padat dan jelas sehingga antarmuka mudah dipahami, digunakan, dan memenuhi kebutuhan pengguna.

c. Konsistensi

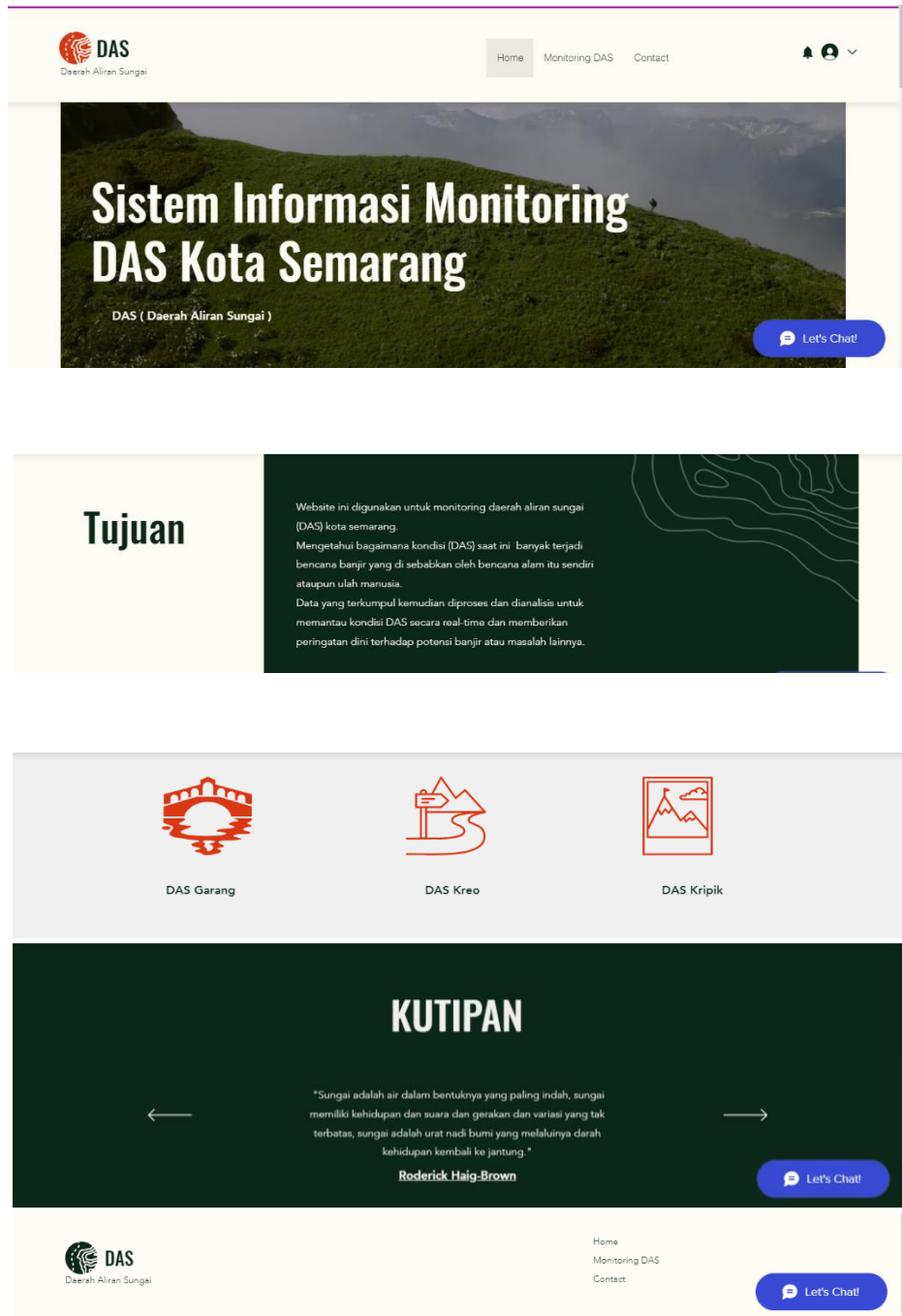
Elemen- elemen yang digunakan pada desain selaras dengan tema yang dipakai.

d. Responsivitas

Mengoptimalkan desain untuk memastikan pengalaman pengguna yang optimal di semua platform, mengakomodasi beragam perangkat dan ukuran layar.

3.5 HOME

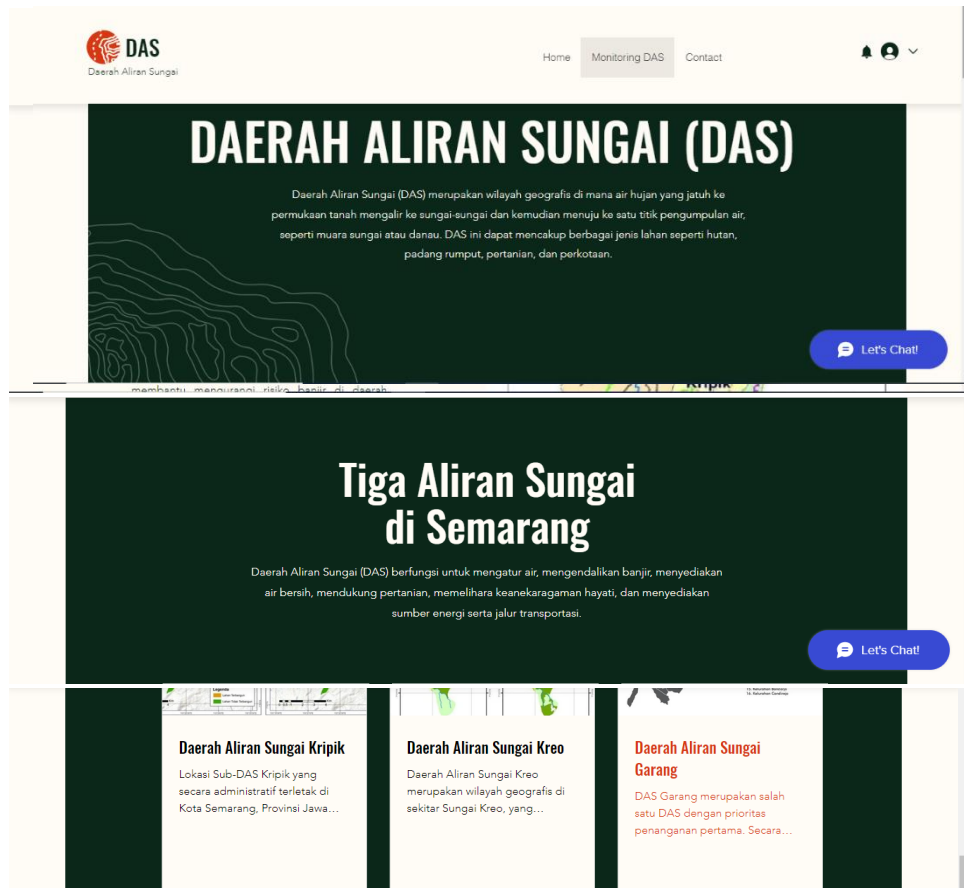
Halaman Home/beranda ditunjukkan pada gambar 4 halaman pertama kali di akses para pengunjung. Disini pengunjung melihat tujuan serta jenis sub DAS Semarang. Dengan adanya tampilan home ini berfungsi untuk menjelaskan tujuan dibuat nya web tersebut, jenis DAS yang akan tampilkan, dan kutipan mengenai sungai untuk menginsiprasi pengunjung web.



Gambar 4. Home

3.6 Monitoring DAS

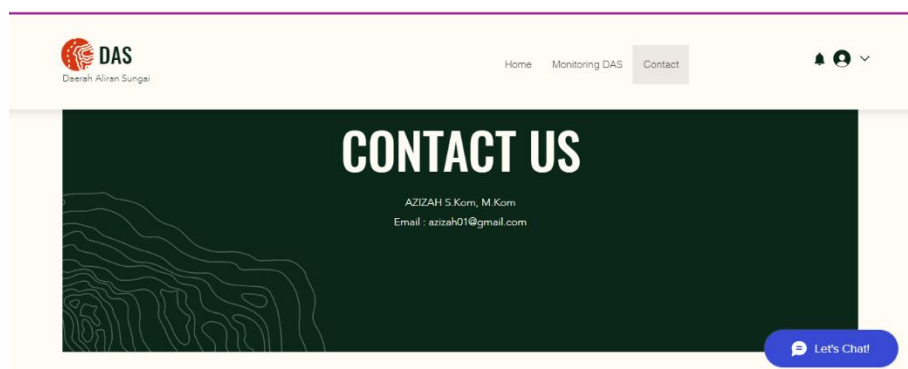
Halaman ini tentang DAS Semarang, Fungsinya hingga Blog tentang sub DAS Semarang dapat di tunjukan oleh gambar 5. Tampilan dari monitoring DAS ini berfungsi untuk memberikan informasi kepada pengunjung mengenai pengertian dari DAS dan informasi yang lebih rinci mengenai DAS. Selain itu, dalam monitoring DAS memperkenalkan tiga aliran sungai Kota Semarang dengan tampilan yang bentuk blog agar dapat dipahami secara rinci.

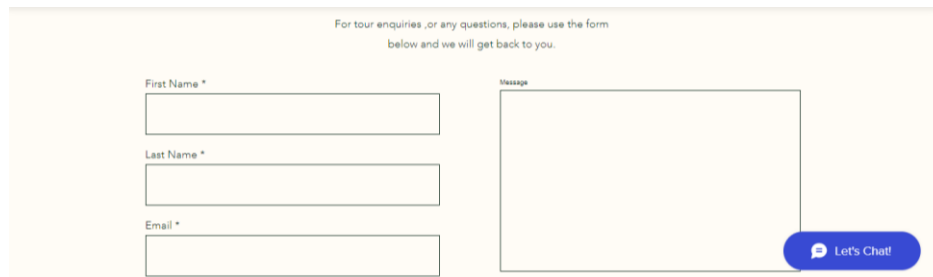


Gambar 5. Monitoring DAS

3.7 Contact Us

Halaman Contact Us ditujukan pada gambar 6. Berisi tentang contact Admin yang dapat dihubungi oleh pengunjung. Dan kontak keluhan jika pengunjung memiliki keluhan mengenai monitoring DAS Semarang yang ada maka bisa di sampaikan pada halaman tersebut.





The image shows a contact form on a light yellow background. At the top, it says "For your enquiries, or any questions, please use the form below and we will get back to you." There are four input fields: "First Name *", "Last Name *", "Email *", and a larger "Message" field. A blue button with a speech bubble icon and the text "Let's Chat" is located at the bottom right of the form.

Gambar 6. Contact Us

4. Kesimpulan

Disimpulkan pengolahan daerah aliran sungai sangat penting karena membantu memitigasi bahaya bencana akibat meluapnya air sungai dengan memastikan pemeliharaan daerah aliran sungai dengan baik. Asalkan informasi DAS lengkap, pemeliharaan DAS dapat berjalan lancar. Penting membangun sistem yang mampu memantau daerah aliran sungai. Sistem yang diusulkan yakni Sistem Informasi Pemantauan DAS Kota Semarang berbasis web, yang dirancang untuk menampilkan data keadaan DAS saat ini secara real-time. Perancangan situs ini memanfaatkan WIX, sebuah platform yang sangat cocok untuk memantau sungai-sungai di Semarang. Pengembangan web untuk meningkatkan aksesibilitas informasi tentang DAS bagi konsumen, sehingga mereka dapat mengaksesnya dengan nyaman kapan saja dan dari lokasi mana saja.

Daftar Pustaka

- Abdulloh, R. (2016). *Easy dan Simple Web Programming* Jakarta: Elex Media.
- Asrori, M. N. (2017). *Analisis hidrologi Sungai Banjir Kanal Timur di Kawasan Sawah Besar Kelurahan Kaligawe Kota Semarang*. Universitas Islam Sultan Agung.
- Heryani N., & S. (2012). Perencanaan penggunaan lahan di Daerah Tangkapan Air (DTA) Waduk Batutegi untuk mengurangi sedimentasi. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 6(1).
- Kambuaya, B. (2010). *Status Lingkungan Hidup Indonesia*. Jakarta : Kementrian Lingkungan Hidup Republik Indonesia.
- Mawardi, I. (2010). Kerusakan daerah aliran sungai dan penurunan daya dukung sumberdaya air di Pulau Jawa serta upaya penanganannya. *Jurnal Hidrosfir Indonesia*, 5(2), 1-11.
- Prasetyo, F. E. (2016). *SISTEM INFORMASI MONITORING PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI TERHADAP TINGKAT SEDIMENTASI PADA SPAS DI WILAYAH KERJA BPDAS MUSI*, 2-4.
- Putri Sekarudya Puspita Aruningtyas, P. H. (2019). *RANCANG BANGUN E-COMMERCE BERBASIS WEB RESPONSIVE DAN MOBILE ANDROID PADA UMKM AIKORI NATURAL LEATHER BAG SEMARANG SEBAGAI MEDIA PROMOSI DAN INFORMASI*, 76-84.
- Rahayu, P. B. (2016). *Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Aliran Sungai Berbasis Web*.

- Sibero, A. F. (2013). *Web Programming Power Pack*. Yogyakarta : Mediakom.
- Sifurridza, H. (2013). “*Penerapan Penginderaan Jarak Jauh Menggunakan Sistem Informasi Geografis untuk Menentukan Parameter Fisik Daerah Aliran Sungai*”.
- Sitta Rahayu, I. N. (2016). *Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Aliran Sungai Berbasis Web*, 71-71.
- Sudarma, A. M. (2016). Persepsi masyarakat terhadap ekosistem daerah aliran sungai Ayung menuju sumberdaya air berkelanjutan. *Jurnal Bumi Lestari*, 16(2),, 78-91.
- Wahyu Setyaningsih, S. A. (2018). *Kajian Kerusakan Lahan Di Daerah Aliran Sungai DAS Kreo Pembangunan Pemukiman Di Sekitar Waduk jatibarang Kota Semarang*.
- Yeni Kustiyahningsih, D. R. (2011). *Pemograman Basis Data Berbasis Web Menggunakan PHP dan MySQL* Graha Ilmu Yogyakarta.