

Perancangan *WebGIS Application* untuk Pemetaan Sampah Laut di Wilayah Indonesia (*WebGIS Application Design for Marine Debris Mapping in Indonesian Territory*)

Astriani*, Citra Amelia Nawati dan Putri Adi Khotimah

Universitas Pendidikan Indonesia, Sistem Informasi Kelautan, Jl. Dr. Setiabudi No.229, Isola,
Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40154, Indonesia
e-mail: astriani2104@upi.edu

ABSTRACT

Marine debris in Indonesian waters is a serious problem that threatens marine ecosystems and human welfare. The research was conducted with the aim of designing and implementing a WebGIS application that can map the distribution of marine debris on Indonesian beaches. Data on the distribution and amount of marine debris were obtained from the annual report of the Directorate of Coastal and Marine Pollution and Damage Control, Ministry of Environment and Forestry in 2017. The location-based service method is used to map the location of beaches with the amount of marine debris, and the results are presented in the form of a WebGIS that can be accessed online via the internet. This research aims to provide a tool that assists stakeholders in monitoring and understanding the marine debris problem in Indonesia as well as increasing public awareness about the urgency of keeping beaches and waters clean. The results showed that WebGIS is an effective tool to map beach locations with information on the amount of marine debris. The application allows users to easily access information about beach locations, the amount of litter, and the type of litter present. It is expected that the use of this technology can support Indonesia's commitment to reduce marine debris.

Keywords: *Marine Debris, Mapping, WebGIS*

ABSTRAK

Sampah laut di perairan Indonesia merupakan masalah yang serius dan mengancam ekosistem laut serta kesejahteraan manusia. Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk merancang dan mengimplementasikan aplikasi WebGIS yang dapat memetakan persebaran sampah laut di pantai-pantai Indonesia. Data persebaran dan jumlah sampah laut diperoleh dari laporan tahunan Direktorat Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Pesisir dan Laut, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2017. Metode *location-based service* digunakan untuk memetakan lokasi pantai dengan jumlah sampah laut, dan hasilnya disajikan dalam bentuk WebGIS yang dapat diakses secara online melalui internet. Penelitian ini bertujuan untuk menyediakan alat yang membantu pemangku kepentingan dalam memantau dan memahami masalah sampah laut di Indonesia serta meningkatkan kesadaran masyarakat tentang urgensi menjaga kebersihan pantai dan perairan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa WebGIS adalah alat yang efektif untuk memetakan lokasi-lokasi pantai disertai informasi jumlah sampah laut. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk dengan mudah mengakses informasi tentang lokasi pantai, jumlah sampah, dan jenis sampah yang ada. Diharapkan penggunaan teknologi ini dapat mendukung komitmen Indonesia untuk mengurangi sampah laut.

Kata kunci: Sampah Laut, Pemetaan, WebGIS

PENDAHULUAN

Indonesia menjadi negara terbesar sebagai penyumbang sampah plastik ke perairan laut. Menurut WHO (*World Health Organization*) sampah adalah material atau limbah kegiatan manusia yang sudah tidak terpakai dan kemudian dibuang. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 18 tahun 2008 menyatakan bahwa sampah merupakan sisa kegiatan manusia sehari-hari dan berbentuk padat. Limbah laut menjadi ancaman langsung bagi kehidupan laut, habitat laut dan kesehatan makhluk hidup, akibatnya kerusakan sosial dan ekonomi yang serius menyebabkan penyebaran limbah laut yang sangat mengkhawatirkan yaitu pada setiap tahunnya sampah dibuang ke lautan sebanyak 14 miliar ton. (Johan, *et al.*, 2020). Di pantai ditemukan sampah laut dengan ukuran yang berbeda-beda, dari ukuran yang besar (puing-puing besar dan puing-puing makro), yang keduanya dapat menimbulkan risiko. Mikro-mikro sampah laut ini apabila tertelan dapat menyebabkan penyakit internal dan eksternal untuk manusia bahkan berakibat fatal bagi biota laut (Muti'ah, *et al.* 2019). Dalam Data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2022 sebanyak 202 kabupaten/kota di seluruh Indonesia menunjukkan sampah nasional dengan jumlah 21,1 juta ton tersimpan dari sampah yang dihasilkan, sampah yang bisa dikelola sekitar 65,71% (13,9 juta ton), dan yang tidak bisa dikelola sebesar 34,29% (7,2 juta ton). Indonesia telah berkomitmen untuk mengurangi sampah laut sebesar 70% pada tahun 2025. Oleh karena itu, pemantauan sampah di wilayah pesisir perlu dilakukan untuk mengetahui karakteristik sampah yang terdapat di pantai.

Upaya untuk mengurangi peningkatan sampah laut di Indonesia, untuk itu dilakukan perancangan untuk pemetaan terhadap lokasi pantai di Indonesia yang memiliki sampah laut terbanyak dengan menggunakan *WebGIS*. *WebGIS* yaitu aplikasi yang menggabungkan desain *Web* dan pemetaan *Web*. Dengan menggunakan teknologi *WebGIS*, peta pantai-pantai yang terdapat sampah laut terbanyak di Indonesia dapat ditampilkan dengan mudah di dalam *website*. Keunggulan *WebGIS* lainnya adalah dapat menyajikan data spasial melalui *browser* internet tanpa perlu menggunakan *software* tertentu (Mertha, *et al.*, 2019). Penelitian menggunakan metode *location based service* untuk melakukan pencarian dengan memetakan lokasi pantai-pantai dengan sampah laut terbanyak di Indonesia dan menampilkannya dalam bentuk *WebGIS*. Penggunaan metode ini dapat membantu mengidentifikasi titik tujuan pantai dengan lebih mudah dengan memasukkan koordinat lintang dan bujur yang diperoleh dari aplikasi *Google Maps*.

Tujuan penelitian ini untuk merancang dan membangun sebuah *WebGIS* untuk memetakan lokasi persebaran sampah laut yang disertai informasi jumlah sampah di Indonesia yang dapat diakses secara *online* melalui *browser* internet.

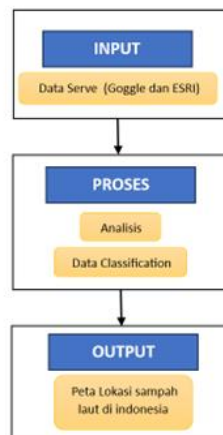
METODE PENELITIAN

A. Pengumpulan Data

Data persebaran dan jumlah sampah laut didapat dari laporan tahunan Direktorat Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Pesisir dan Laut, Direktorat Jenderal Pengendalian dan Kerusakan Lingkungan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada tahun 2017. Studi literatur digunakan untuk menambahkan sumber-sumber informasi terkait perancangan *webgis application* dan sampah laut yang diambil dari jurnal-jurnal terkait perancangan dan pengembangan *WebGIS* serta jurnal yang berkaitan dengan sampah laut.

B. *Flowchart* Perancangan *WebGIS*

Untuk mengembangkan *WebGIS*, ada beberapa tahapan yang dilakukan mulai dari data input yang akan menjadi database dan berbagai informasi yang diperlukan seperti informasi geografi yang kemudian menghasilkan output berupa peta.

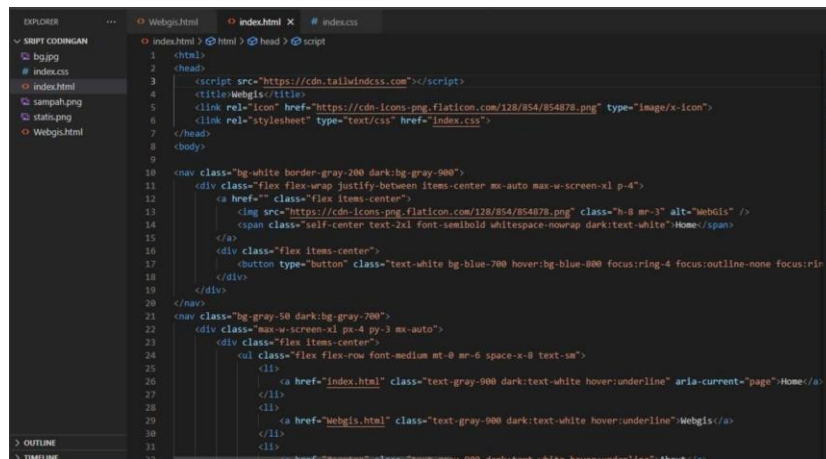


Gambar 1. *FlowChart*

C. Pembangunan *WebGIS*

Dalam membangun *WebGIS* untuk pemetaan persebaran sampah laut di perairan Indonesia, digunakan sejumlah teknologi yang bekerja secara sinergis. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam pengembangan ini adalah HTML, *Javascript*, dan CSS. Melalui penggunaan bahasa-bahasa ini, diciptakan kerangka dasar untuk pembangunan *WebGIS*. Selanjutnya,

aplikasi pengembangan visual code digunakan untuk menyusun dan mengeksekusi sintaksis kode secara visual, mempermudah pengembangan dan pemeliharaan aplikasi. Kemudian untuk melakukan penyebaran (*deployment*) aplikasi *WebGIS*, digunakan platform netlify.com yang memungkinkan untuk dengan mudah menerbitkan perangkat lunak ini secara online. Dengan kolaborasi semua elemen ini, berhasil diciptakan solusi yang kuat dan terintegrasi untuk pemetaan sampah dan pemantauan jumlah sampah laut di Indonesia.



```

1  <html>
2  <head>
3    <script src="https://cdn.tailwindcss.com"></script>
4  </head>
5  <title>Webgis</title>
6  <link rel="icon" href="https://cdn-icons-png.flaticon.com/128/854/854878.png" type="image/x-icon">
7  <link rel="stylesheet" type="text/css" href="index.css">
8  </head>
9  <body>
10 <nav class="bg-white border-gray-200 dark:bg-gray-900">
11 <div class="flex flex-wrap justify-between items-center mx-auto max-w-screen-xl p-4">
12 <a href="#" class="flex items-center">
13 
14 <span class="self-center text-2xl font-semibold whitespace-nowrap dark:text-white">Home</span>
15 </a>
16 <div class="flex items-center">
17 <button type="button" class="text-white bg-blue-700 hover:bg-blue-800 focus:ring-4 focus:outline-none focus:ring-blue-300 dark:bg-blue-600 dark:hover:bg-blue-700 border border-gray-200 dark:border-gray-700 rounded-lg text-sm px-4 py-2">
18 </div>
19 </div>
20 </nav>
21 <nav class="bg-gray-900 dark:bg-gray-700">
22 <div class="max-w-screen-xl px-4 py-3 mx-auto">
23 <div class="flex items-center">
24 <ul class="flex flex-row font-medium mt-0 mr-6 space-x-8 text-sm">
25 <li>
26 <a href="index.html" class="text-gray-900 dark:text-white hover:underline" aria-current="page">Home</a>
27 </li>
28 <li>
29 <a href="webgis.html" class="text-gray-900 dark:text-white hover:underline">Webgis</a>
30 </li>
31 </ul>

```

Gambar 2. Proses pembangunan *WebGIS*

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan *WebGIS*

WebGIS yang telah dirancang adalah elemen sentral dalam proyek pemetaan persebaran sampah laut di Indonesia. Dalam bagian ini, kami akan mendeskripsikan dengan lebih rinci tampilan dan fitur utama dari *WebGIS* kami. Untuk mengakses aplikasi *WebGIS*, pengguna dapat membuka tautan berikut:

<https://pemetaansampahlautindonesia.netlify.app/>. Aplikasi ini kompatibel dengan berbagai jenis browser, termasuk Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera, dan Safari.

a. Tampilan Muka Depan *Website*

Gambar 3 menggambarkan tampilan muka depan *website* yang pertama kali ditemui oleh pengguna saat mereka mengakses aplikasi. Halaman home menyediakan informasi penting tentang masalah sampah laut di Indonesia. Pengguna dapat memahami urgensi dan dampaknya melalui penjelasan yang disediakan di halaman ini. Penyampaian informasi yang jelas adalah langkah awal dalam meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga kelestarian pantai dan laut.



Gambar 3. Tampilan Halaman *Home*

b. Tampilan Menu "*About*"

Selanjutnya, di tampilan menu "*About*," pengguna dapat menemukan informasi singkat tentang urgensi sampah laut dan jenis sampah laut yang paling umum di Indonesia. Bagian ini berfungsi sebagai sumber pengetahuan yang memperkaya pemahaman pengguna mengenai masalah ini. Dengan demikian, pengguna dapat lebih mendalam dalam memahami dampak yang ditimbulkan oleh sampah laut, serta langkah-langkah yang dapat diambil untuk meminimalkan masalah ini.



Gambar 4. Tampilan Halaman "*About*"



Gambar 5. Tampilan Halaman Selengkapnya

c. Tampilan Peta Interaktif

Pada tampilan *WebGIS*, pengguna akan menemukan peta interaktif yang menggambarkan lokasi-lokasi pantai di Indonesia yang memiliki tingkat sampah laut terbanyak pada tahun 2017. Peta ini memungkinkan pengguna untuk dengan mudah memahami persebaran sampah laut di berbagai wilayah. Informasi seperti nama pantai dan jumlah sampah di setiap wilayah tersebut juga tersedia, sehingga pengguna dapat menggali lebih dalam detailnya.



Gambar 6. Tampilan Halaman *WebGIS*

Dengan tampilan dan fitur-fitur yang telah dijelaskan di atas, *WebGIS* ini bertujuan untuk memberikan pengalaman yang informatif dan interaktif bagi pengguna. Pengguna dapat menjelajahi informasi mengenai sampah laut di Indonesia dengan cara yang lebih mudah dipahami dan relevan. Hal ini diharapkan akan membantu dalam meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat tentang masalah lingkungan yang mendesak ini.

B. *WebGIS Pemetaan Sampah Laut*

Indonesia memiliki potensi sumber daya yang besar yang tersebar di wilayah laut, namun potensi pencemarannya juga cukup besar terutama pencemaran sampah laut (Patuwo, et al., 2020). Sampah laut, atau yang dikenal sebagai marine debris, merupakan sebuah materi padat yang bukan berasal dari alam dan dihasilkan oleh aktivitas manusia, tidak ditemukan secara alami di lingkungan perairan dan dapat secara langsung membahayakan keadaan dan produktivitas wilayah perairan (Djaguna et al.,2019). Fenomena ini merupakan ancaman yang serius bagi ekosistem laut, limbah sampah laut berasal puntung rokok, plastik, kaca, karet, botol, kemasan makanan, kayu, tekstil, logam dan sampah mikro maupun makro lainnya yang dapat dengan mudah kita jumpai. Sampah ini dapat terapung di laut (sampah terapung), terjerat di dasar laut (sampah bentik), atau terdampar di pantai (sampah pantai). Sampah di ekosistem laut dan pesisir menimbulkan lebih dari sekedar ancaman langsung untuk biota laut, tetapi juga dapat menurunkan kualitas air, yang dapat mengakibatkan memburuknya kondisi lingkungan dan kesejahteraan masyarakat (Jati dan Utomo. 2020).

Potensi pencemaran sampah laut di perairan Indonesia menjadi perhatian utama, dan *webGIS* dapat menjadi alat yang tepat untuk mengatasi masalah ini. Menurut Virgianisa (2024), *WebGIS* adalah tampilan web yang menampilkan peta menggunakan internet atau bisa disebut sebagai aplikasi Sistem Informasi Geografis yang dapat diakses secara online, secara sederhana, *WebGIS* dapat dijelaskan sebagai kombinasi antara pemetaan dan desain web. Sedangkan menurut Prahasta (2007), *WebGIS* adalah aplikasi SIG atau pemetaan digital yang menggunakan jaringan internet sebagai media komunikasi untuk mendistribusikan, mempublikasikan, mengintegrasikan, mengkomunikasikan, dan menyediakan informasi dalam bentuk teks dan peta digital, serta melakukan analisis terkait pemetaan dan kemampuan untuk melakukan fungsi *query*. Dalam konteks pemetaan sampah laut, *WebGIS* berfungsi sebagai alat yang efektif untuk memanfaatkan data spasial atau koordinat geografis. Arsitektur *WebGIS* terdiri dari *server* dan klien, dengan *server* bertindak sebagai penyedia data pusat data, peta, dan integrasi melalui *web*. Klien, sebagai pengguna, dapat mengambil informasi melalui aplikasi yang berkomunikasi dengan *server* melalui protokol *web* seperti HTTP. Dengan demikian, *webGIS* memungkinkan akses yang mudah dan interaktif terhadap informasi geografis terkait sampah laut. Melalui integrasi *WebGIS*, pemetaan ini dapat meningkatkan pemahaman tentang distribusi sampah laut, mendukung pengambilan keputusan para pemangku kepentingan, dan meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kebersihan pantai dan laut. Dengan demikian, *WebGIS* berkontribusi pada upaya Indonesia

untuk mengurangi sampah laut dan menjaga keberlanjutan ekosistem pesisir dan laut.

KESIMPULAN

Aplikasi *WebGIS* dapat membantu memahami dan mengatasi masalah sampah laut di wilayah pesisir Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi ini sangat efektif dalam memetakan lokasi pantai dengan jumlah sampah laut terbanyak, serta menyajikan informasi yang relevan kepada pemangku kepentingan, persebaran sampah laut di Indonesia menjadi masalah serius yang mengancam ekosistem laut dan kesejahteraan manusia. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang lokasi-lokasi dengan jumlah sampah laut yang signifikan, langkah-langkah konkret dapat diambil untuk mengurangi masalah ini.

Rekomendasi yang dihasilkan dari penelitian ini adalah pentingnya terus memantau dan memperbarui data mengenai sampah laut di pantai-pantai Indonesia. Selain itu, kampanye kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga kebersihan pantai dan perairan harus ditingkatkan. Pemerintah dan lembaga terkait perlu berkomitmen untuk mengurangi jumlah sampah laut dan mengimplementasikan langkah-langkah perlindungan lingkungan yang lebih efektif. Dengan demikian, aplikasi *WebGIS* dapat mendukung komitmen Indonesia untuk mengurangi sampah dan memperkuat upaya menjaga keberlanjutan ekosistem pesisir dan laut.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih diucapkan kepada Allah SWT, dan pihak-pihak yang telah membantu dan ikut bekerja sama dalam menyusun penelitian ini. Semoga penelitian ini membawa ilmu yang bermanfaat bagi yang membacanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Charter Denny. 2008. <https://dennycharter.wordpress.com/2008/05/08/konsep-dasar-web-gis/> .
Konsep Dasar Web Gis. [diakses 17 Oktober 2023].
- Djaguna, A., Pelle, W.E., Schadow, J.N.W., Manengkey, H.W.K., Rumampuk, N.D.C., dan Ngangi, E.L.A. 2019. Identifikasi Sampah Laut di Pantai Tongkaina dan Talawaan Bajo. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 7 (3) : 174-182.

- Geosriwijaya.2018.<https://geosriwijaya.com/2018/11/pengertian-dan-fungsi-web-geographic-information-system-webgis/>. Pengertian dan Fungsi Web-Geographic Information System (WebGIS). [diakses 17 Oktober 2023].
- Ilmi lailatul., Qadriah L., Iskandar D. 2023. Perancangan WebGIS Lokasi Pembuangan Sampah Ilegal di Wilayah Kabupaten Pidie Berbasis Android. Jurnal real riset (Vol. 5 No. 1).
- Jati D R., Utomo K.P. 2020. Identifikasi Jenis Dan Jenis dan Jumlah Sampah Laut di Kabupaten Bengkayang dan Kota Singkawang. (Vol. 08 No. 1 Hal. 9-21).
- Johan Y., et al. 2020. Analisis Sampah Laut (*Marinne Debris*) di Pantai Kualo Kota Bengkulu. Jurnal Enggano (Vol. 5 No. 2).
- Mertha M.P., Simadiputra V., Setyawan E., Suharjito. 2019. Implementasi WebGIS untuk Pemetaan Objek Wisata Kota Jakarta Barat dengan Metode *Location Based Service* menggunakan *Google Maps API*. Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan (Vol. 4 No. 1).
- Nurdiana D., Ghitarina., Rafii A., Eryati R., MF Muhammad Y. 2022. Identifikasi Jenis dan Kelimpahan Sampah Laut (*Marinne Debris*) di Wilayah Pesisir Pantai Sambera Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. Tropical Aquatic Sciences (Vol. 1(1) Hal. 24-30).
- Patuwo, N. C., Pelle, W. E., Manengkey, H. W. K., Schaduw, J. N. W., Manembu, I., & Ngangi, E. L. A. (2020). Karakteristik Sampah Laut Di Pantai Tumpaan Desa Tateli Dua Kecamatan Mandolang Kabupaten Minahasa. Jurnal Pesisir dan Laut Tropis, 8(1): 70-83.
- Sahar R.A., Rauf A., Hamsiah. 2020. Pemetaan Pola Sebaran Sampah Berdasarkan Jenis di Wilayah Pesisir Pantai Kuri Kabupaten Maros Sulawesi Selatan. Journal of Indonesian Tropical Fisheries (Vol.3 No.1).
- Virgianisa, T., Rosalia, A. A., & Arifin , W. A. (2024). *Pemetaan kapal terbengkalai berbasis web di wilayah operasional perairan ppn karangantu. jurnal teknologi informasi dan komunikasi*, 15(1), 33-43. <https://doi.org/10.51903/jtikp.v15i1.796>