

## **INFORMATION DASHBOARD UNTUK MONITORING KUALITAS AIR DI SUNGAI CITARUM SECARA REAL-TIME DENGAN PENGGUNAAN SISTEM TELEMETRI**

### **INFORMATION DASHBOARD FOR REAL-TIME WATER QUALITY MONITORING IN CITARUM RIVER USING TELEMETRY SYSTEM**

Abel Junando<sup>1</sup>, Ahmad Musnansyah<sup>2</sup>, Deden Witarasyah<sup>3</sup>  
Prodi S1 Sistem Informasi, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom  
<sup>1</sup>ajunando@student.telkomuniversity.ac.id , <sup>2</sup>ahmadanc@telkomuniversity.ac.id ,  
<sup>3</sup>dedenw@telkomuniversity.ac.id

---

#### **Abstrak**

Citarum adalah sungai terpanjang dan terbesar di Provinsi Jawa Barat. Sungai yang hampir membelah Jawa Barat ini bersumber dari mata air Gunung Wayang (sebelah selatan Kota Bandung), mengalir ke Utara melalui Cekungan Bandung dan bermuara di Laut Jawa. Saat ini Sungai Citarum adalah salah satu sungai yang tercemar di dunia. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi kadar kualitas air pada Sungai Citarum. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan edukasi kepada masyarakat untuk lebih peduli terhadap lingkungan sungai citarum tentang kualitas air sungai, serta dampak ataupun pengolahan air tersebut untuk masyarakat. Penelitian ini merancang suatu pemetaan informasi suatu titik observasi menggunakan aplikasi berbasis *Geographic Information System* (GIS) yang dapat dijalankan dan diaplikasikan pada suatu Information dashboard yang dapat diakses pada website. GIS dapat memberikan informasi mengenai titik suatu lokasi observasi tentang kualitas air di Sungai Citarum. Diharapkan dengan adanya GIS ini dapat memberikan informasi suatu titik observasi tentang kualitas air di Sungai Citarum pada stakeholder yang sedang mengakses website untuk mengetahui informasi kualitas air. *Information dashboard* diharapkan dapat memberikan informasi seputar kadar kualitas air kepada masyarakat ataupun kepada *stakeholder* instansi pemerintah terkait untuk tanggap dan melakukan tindakan serta evaluasi. *Information Dashboard* diharapkan dapat memudahkan seluruh *stakeholder* untuk memantau dan melihat kualitas air di Sungai Citarum secara *real-time* melalui *website*. Dengan adanya *website* ini diharapkan dapat dengan mudah diakses secara bebas dengan terhubungnya melalui jaringan *internet*.

**Kata kunci:** Sungai Citarum, Information Dashboard, Website, GIS, Kualitas Air  
**Kata kunci:** Sungai Citarum, *Information Dashboard*, *Website*, Kualitas Air.

---

#### **Abstract**

*Citarum is the longest and largest river in West Java Province. The river which most divides West Java is sourced from the springs of Mount Wayang (south of Bandung), flows north through the Bandung Basin and empties into the Java Sea. At present the Citarum River is one of the polluted rivers in the world. This study aims to provide information on the level of water quality in the Citarum River. The results of this study are expected to provide education to the community to be more concerned about the environment of the Citarum river about river water quality, as well as the impact or treatment of the water for the community. This study designed an information mapping of an observation point using an application based on Geographic Information System (GIS) which can be implemented and applied to an Information dashboard that can be accessed on the website. GIS can provide information about the point of observation of the location of water quality in the Citarum River. It is expected that with the existence of this GIS can provide information on an observation point about water quality in the Citarum River to stakeholders who are accessing the website to find out water quality information. Information dashboards are expected to provide information about the level of water quality to the community or to stakeholders of relevant government agencies to respond and take actions and evaluations. The Information Dashboard is expected to facilitate all stakeholders to monitor and see the water quality in the Citarum River in real-time through the website. With this website, it is expected that it can be easily accessed freely by connecting through the internet network.*

**Keywords:** *Citarum River, Information Dashboard, Website, GIS, Water Quality.*

---

## 1. Pendahuluan

Sungai adalah salah satu sumber air yang penting yang dapat digunakan sebagai konsumsi manusia. Citarum adalah sungai terpanjang di Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Mulai dari Danau Cisanti Gunung Wayang, mengalir sejauh 269 Km ke Laut Jawa. Daerah aliran sungai Citarum mencakup area seluas 12000 Km<sup>2</sup> [1].

Sungai Citarum tidak pernah lepas dari permasalahan, yaitu kualitas air yang disebabkan oleh limbah industri dan sampah yang masuk ke Sungai Citarum, membuatnya masuk pada kategori sungai paling tercemar di dunia. Perilaku pengusaha industri yang membuang limbah cairnya ke sungai tanpa diproses melalui Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Itu bisa dilihat saat musim kemarau. Air yang seharusnya bening berubah menjadi beraneka warna dengan bau bahan kimia yang menyengat. Terkadang berwarna hitam pekat, merah, atau lainnya [2].

Besarnya jumlah penduduk dan laju pertumbuhannya yang tinggi merupakan faktor terpenting dalam permasalahan lingkungan. Kedua tantangan tersebut baik jumlah penduduk dan laju pertumbuhan penduduk yang tinggi coba diatasi dengan pembangunan dan industrialisasi. Pada dasarnya tujuan utama industrialisasi adalah untuk mempercepat pemenuhan ketersediaan segala kebutuhan manusia. Dampak negatif industrialisasi berupa pencemaran lingkungan berimbas pada menurunnya kualitas hidup manusia. Isu pembangunan dan lingkungan seperti dua sisi mata uang yang tidak dapat dipisahkan. Air bersih diperlukan untuk konsumsi air minum dan kebutuhan sehari – hari. Aktivitas manusia dapat menurunkan kualitas air. Air yang sudah menurun kualitasnya dapat disebut tercemar. Proses pencemaran air terjadi akibat masuknya zat asing baik berupa limbah rumah tangga, limbah pabrik ke dalam perairan yang melebihi ambang batas yang diperbolehkan sehingga air tersebut tidak dapat digunakan lagi sesuai peruntukannya [3].

Hasil penelitian BPLHD Provinsi Jawa Barat di Sungai Citarum, khusus di wilayah Kabupaten Bandung, untuk mengetahui kadar air yang dikandung oleh Sungai Citarum, berdasarkan hasil pemantauan terhadap kualitas air Sungai Citarum yang dilaksanakan 10 lokasi titik pantau, yang merupakan wilayah Administrasi Kabupaten Bandung sebanyak 7 stasiun titik pantau yaitu Wangisagara, Majalaya, Sapan, Cijeruk, Dayeuh Kolot, Burujul dan Nanjung. Setelah dievaluasi dengan metode indeks pencemaran di semua lokasi pemantauan status mutunya bervariasi mulai dari cemar ringan, cemar sedang sampai cemar berat [4].

Sebanyak 23 parameter kualitas air tersedia untuk penelitian ini dan dianggap mewakili kualitas air sungai Citarum dan anak-anak sungainya. Ada beberapa parameter yang biasa digunakan sebagai cara mengukur kualitas air, beberapa di antaranya adalah *Biochemical Oxygen Demand (BOD)*, *Dissolved Oxygen (DO)*, *Chemical Oxygen Demand (COD)*, *Total Suspended Solids (TSS)*, *Power of Hydrogen (pH)*, Total Coliforms dan Fecal Coliforms. Pengelompokan analisis mengkategorikan Citarum dan anak-anak sungainya di Kabupaten Bandung menjadi tiga *cluster*. *Cluster* pertama (Cikapundung Hilir dan Cipadaun Hilir) adalah *extreme values* pada *Total Coliforms*. *Cluster* kedua (Cilebak dan Cikaro) ditandai dengan TSS yang sangat tinggi, sedangkan *Cluster* ketiga (semua sungai lainnya). Berikut adalah analisis *cluster* kadar kualitas air di Sungai Citarum pada Tabel 1 sebagai berikut:

**Tabel 1 Cluster's Water Quality Values Bandung Regency**

Station	Cluster	Class II Standards						
		50	4	3	25	0.2	1000	5000
		TSS	DO	BOD	COD	Total P (Fosfat)	Fecal Coliform	Total Coliform
CILEBAK	2	1102	5.7	60	111	0.5	20,000	160,000
CIKARO	2	1781	6.2	33	80	0.52	49,000	200,000
CIKAPUNDUNG HILIR	1	40	4.5	44	146	1.2	49,000	30,000,000
CIPADULUN HULU	1	24	1	64	91	5	310,000	20,000,000
OTHER STATION	3	101.536	3.508	56.36	133.613	1.0736	250,987	1,944,200

Indikasi kontaminasi berat, dengan beberapa variabel jauh melebihi standar yang direkomendasikan oleh pemerintah membenarkan kondisi bencana Citarum. Analisis *Cluster* mengkategorikan Citarum dan anak - anak sungainya di Kabupaten Bandung menjadi tiga kluster. Sorotan *cluster* pertama (Cikapundung Hilir dan

Cipadaun Hilir) adalah yang paling ekstrem nilai *Total Coliforms*. *Cluster 2* (Cilebak dan Cikaro) adalah ditandai dengan TSS yang sangat tinggi, sedangkan *Cluster 3* (semua sungai lainnya) menunjukkan nilai di atas batas yang ditentukan. Ada dua faktor mendasar yang penting untuk area penelitian ini, yang pertama adalah BOD, COD dan DO; dan faktor kedua adalah Total P dan Fecal Coliform. Hasil ini dapat digunakan oleh pemerintah untuk mengambil tindakan yang sesuai berdasarkan lokasi *cluster* [5].

Solusi untuk menangani permasalahan tersebut yaitu dengan pembuatan *website* untuk pemantauan dan mengetahui secara *real-time* kadar kualitas air di Sungai Citarum. Sehingga dengan adanya *Information Dashboard* diharapkan dapat memudahkan seluruh *stakeholder* untuk memantau dan melihat kualitas air di Sungai Citarum secara *real-time* melalui *website*. Dengan adanya *website* ini diharapkan dapat dengan mudah diakses secara bebas dengan terhubungnya melalui jaringan internet.

## 2.1 Information Dashboard

*Information dashboard* adalah tampilan visual dari informasi penting, yang diperlukan untuk mencapai satu atau beberapa tujuan, dengan mengkonsolidasikan dan mengatur informasi dalam satu layar (*single screen*), sehingga kinerja organisasi dapat dimonitor secara sekilas. Tampilan visual disini mengandung pengertian bahwa penyajian informasi harus dirancang sebaik mungkin, sehingga mata manusia dapat menangkap informasi secara cepat dan otak manusia dapat memahami maknanya secara benar [6].

*Dashboard* digunakan untuk memvisualisasikan informasi tentang ekosistem *Internet of Things* (IoT). Ini juga digunakan untuk mengendalikan ekosistem IoT. Ini bertindak sebagai jenis *remote control* khusus untuk IoT [7].

## 2.2 Key Performance Indicator (KPI)

Tulang punggung dari sebuah *dashboard* adalah KPI (*Key Performance Indicator*). KPI menampilkan informasi berupa tabel, diagram, dan grafik. Untuk tiap level manajemen yang berbeda akan membutuhkan KPI yang berbeda pula untuk mendukung penilaian mengenai performansi/kinerja bisnis atau suatu proyek. Hasil penilaian KPI adalah pemunculan suatu indikator penting yang berpengaruh terhadap prestasi kinerja perusahaan dan dari indikator diharapkan diperoleh suatu nilai yang merupakan penyimpangan antara realisasi unit kerjanya dengan sasaran kinerja unit kerja tersebut [8].

*Key Performance Indicator* (KPI) atau indikator kinerja utama adalah serangkaian indikator kunci yang bersifat terukur dan memerikan informasi sejauh mana sasaran strategis yang dibebankan kepada suatu organisasi sudah berhasil dicapai. Unsur-unsur yang dalam KPI terdiri atas tujuan strategis, indikator kunci yang relevan dengan sasaran strategis tersebut, sasaran yang menjadi tolak ukur, dan kerangka waktu atau periode berlakunya KPI tersebut [9].

## 2.3 Real-time

Waktu nyata (bahasa Inggris: *realtime*) adalah kondisi pengoperasian dari suatu sistem perangkat keras dan perangkat lunak yang dibatasi oleh rentang waktu dan memiliki tenggat waktu (*deadline*) yang jelas, relatif terhadap waktu suatu peristiwa atau operasi terjadi [10].

## 2.4 Telemetry

Telemetry berasal dari kata bahasa Yunani, *tele* yang berarti jauh dan *metron* yang berarti pengukuran yang dilakukan dari jarak jauh. Sistem telemetry merupakan cara pengukuran jarak jauh yang memanfaatkan sarana telekomunikasi dan sistem komputer untuk pengaturan pengaksesan data dan beberapa zona penyelidikan [11].

## 2.5 Open Data

*Open data*, terutama *open government data*, adalah sumberdaya besar yang belum banyak dilakukan. Banyak orang dan organisasi mencari dan mengumpulkan berbagai jenis data untuk mengerjakan tugas mereka. Dalam hal ini, peran pemerintah signifikan, bukan hanya karena kuantitas dan sentralitas data yang dikumpulkannya,

melainkan juga karena menurut hukum, data pemerintah pada umumnya adalah data publik, sehingga harus dibuka dan bisa digunakan oleh yang lain. Tujuan dari *Open Data*, yaitu [12]:

1. Transparansi dan kendali demokrasi
2. Produk atau jasa yang baru atau yang diperbaiki
3. Inovasi
4. Peningkatan efisiensi layanan pemerintah
5. Peningkatan efektivitas layanan pemerintah
6. Pengukuran dampak kebijakan
7. Pengetahuan baru yang merupakan perpaduan berbagai sumber dan pola data dalam volume besar

## 2.6 Geographic Information System

Suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumberdaya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis [13].

## 2.7 Kualitas Air Bersih

Kualitas air bersih dikatakan baik apabila memenuhi baku mutu air yang telah ditentukan oleh Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001. Tentang pengolahan Kualitas Air sesuai dengan penggolongan air tersebut. Penggolongan air yang dimaksud dalam Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 meliputi [14]:

1. Kelas satu, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang memper-syaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
2. Kelas dua, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
3. Kelas tiga, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
4. Kelas empat, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanian dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Berikut tabel Kriteria Mutu Air berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 [14] :

Parameter	Satuan	Kelas			
		I	II	III	IV
<b>Fisika</b>					
Temperature	°C	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 3
TSS	mg/L	50	50	400	400
<b>Kimia Anorganik</b>					
ph	-	6 - 9	6 - 9	6 - 9	6 - 9
BOD	mg/L	2	3	6	12
COD	mg/L	10	25	50	100
DO	mg/L	6	4	3	0
<b>Mikrobiologi</b>					
Fecal Coliform	Jml/100ml	100	1000	2000	2000
Total Coliform	Jml/100ml	1000	5000	10000	10000

Tabel 1 Kriteria Mutu Air Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001

## 2.8 Web Hosting

*Web hosting* adalah layanan *online* untuk mengonlinekan *website* atau aplikasi *web* di internet. Server merupakan komputer fisik yang dijalankan tanpa adanya interupsi sehingga *website* Anda bisa diakses kapan saja oleh siapa pun. *Web host* bertugas untuk menjaga server agar tetap aktif dan berjalan, mengamankannya dari serangan *cyber* berbahaya, dan memindahkan konten (teks, gambar, file) dari server ke browser pengunjung situs Anda [15].

## 2.9 Bootstrap

Bootstrap merupakan produk *open source framework* dari Mark Otto dan Jacob Thornton yang ketika awalnya dirilis, keduanya karyawan di Twitter. Bootstrap adalah salah satu yang menarik dalam membangun *website*, di mana anda dapat menyesuaikan membangun sesuai dengan kebutuhan anda, memilih fitur CSS dan JavaScript yang ingin anda sertakan di situs anda. Semua ini, memungkinkan pengembangan *web front-end*, membangun dan mengembangkan fondasi desain yang stabil. [16].

## 2.10 Database

Database digunakan untuk menyimpan informasi atau data yang terintegrasi dengan baik di dalam komputer. Untuk mengelola database diperlukan suatu perangkat lunak yang disebut DBMS (*Database Management System*). DBMS merupakan suatu sistem perangkat lunak yang memungkinkan user (pengguna) untuk membuat, memelihara, mengontrol, dan mengakses database secara praktis dan efisien. Dengan DBMS, *user* akan lebih mudah mengontrol dan memanipulasi data yang ada [17].

## 2.11 Metode SCRUM

*Scrum* adalah metode pengembangan peranti lunak secara cepat (*agile*). Prinsip *scrum* sesuai dengan prinsip-prinsip yang terdapat pada metode pengembangan peranti secara cepat yang digunakan untuk menuntun kegiatan pengembangan peranti lunak, seperti: pemenuhan kebutuhan, analisa, desain, dan penyampaian (*delivery*) [18].

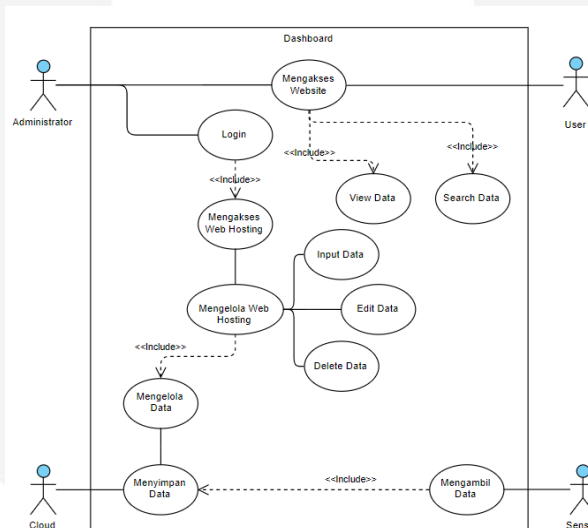
## 2. Analisis dan Perancangan

### 2.1 Analisis User Design

Untuk menentukan fitur yang terdapat pada aplikasi, maka dibuat *use case diagram* dari UML. *Use case diagram* menjelaskan dua hal:

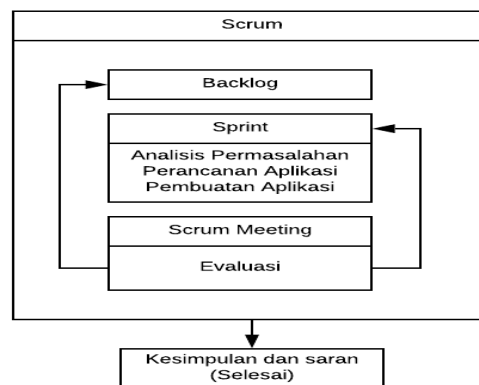
1. Aktor atau siapa dan apa yang berkepentingan terlibat pada sistem aplikasi yang akan dibangun.
2. *Case* adalah fitur-fitur serta manfaat yang disediakan oleh sistem.

Penjelasan dari setiap fungsional sistem dapat di lihat pada Gambar dibawah ini:



Gambar 1 Use Case Diagram Dashboard

## 2.2 Perancangan dengan Metode Scrum



**Gambar 2 Perancangan dengan Metode Scrum**

Dalam pengembangan produk, terdapat kendala yang kerap kali akan ditemui baik itu hal teknis maupun non teknis. Scrum bukan lah sebuah proses, teknik, ataupun metodologi. Akan tetapi Scrum adalah sebuah *framework* yang dapat anda menggunakannya bermacam proses dan teknik di dalamnya. Scrum dapat mengidentifikasi suatu proses yang tidak efektif dari perancangan dan pengembangan produk yang anda kerjakan. Berikut penjelasan mengenai tahapan-tahapan metode Scrum yang digunakan:

### 1. *Product Backlog*

*Product backlog* berisi daftar pekerjaan yang akan dikerjakan dan diurutkan sesuai prioritas. Product Owner bertanggungjawab terhadap *Product Backlog*, termasuk isi, ketersediaan serta urutannya. *Product backlog* minimal berisi informasi di tiap *item*nya yaitu terdapat Deskripsi, Urutan dan Estimasi waktu pengerjaan.

### 2. *Sprint Backlog*

*Sprint Backlog* ialah daftar *Product Backlog Item* yang dipilih untuk diselesaikan dalam suatu *Sprint* yang bertujuan untuk mencapai *suatu sprint goal*.

### 3. *Scrum Meeting*

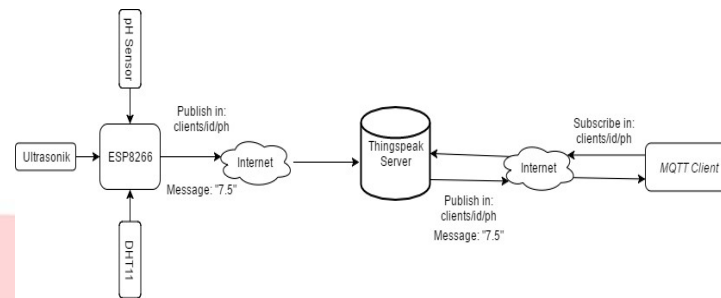
*Scrum Meeting* ini berisi tentang acara untuk *Development Team* tentang pengerjaan produk sesuai dengan estimasi waktu yang telah ditentukan. Dengan begitu *Scrum Master* harus memastikan setiap anggota dalam team paham akan aturan Scrum dan memastikan semuanya berjalan lancar.

### 4. Kesimpulan dan Saran

Ketika *Product Backlog item* atau sebuah *Increment* dikatakan “Selesai”, semua orang harus memahami apa artinya “Selesai”. Walaupun definisi ini bisa berbeda jauh antar *Scrum Team*, setiap anggotanya harus memiliki pemahaman yang sama mengenai apa artinya ketika pekerjaan dikatakan tuntas untuk memastikan adanya transparansi.

## 2.3 Alur Proses Data Dari Sensor Ke Sistem

Dalam sistem information dashboard untuk monitoring data dilakukan pengambilan data dengan beberapa bantuan platform dan alat sensor. Platform diantara lain seperti web hosting, cloud dan perangkat IOT. Alat sensor yang digunakan antara lain Arduino Wemos, Modul Wifi ESP8266, Sensor pH, Sensor DHT11 dan Sensor Ultrasonik pada monitoring kualitas air di Sungai Citarum. Alur proses dapat dilihat pada Gambar berikut:



Gambar 3 Perancangan IOT

### 3. Pengujian dan Analisis

#### 3.1 Implementasi

Pengujian adalah proses untuk memeriksa apakah aplikasi yang dikembangkan sudah memenuhi *requirement* yang telah didefinisikan sebelumnya. Metode pengujian adalah cara atau teknik untuk menguji aplikasi sesuai dengan *requirement* yang telah didefinisikan apakah aplikasi sudah sesuai dengan *requirement*.

#### 3.2 Testing

Metode yang diambil adalah metode pengujian *black box testing*. Pengujian *black box* adalah pengujian aspek *fundamental* fungsional sistem pada *Dashboard*. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah *Dashboard* sesuai dengan *requirement* yang telah didefinisikan sebelumnya berfungsi dengan baik atau tidak. Pengujian *website* menggunakan metode *black box testing*, tujuannya adalah untuk mengetahui kesesuaian antara *input* dengan *output*. Pengujian tersebut dilakukan dengan mengamati hasil eksekusi melalui kumpulan *Sprint Backlog* dan Diagram yang dibuat sesuai dengan *requirement* fungsional sistem.

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang didapat dari penelitian ini adalah, untuk mengetahui parameter kualitas air pada sungai dengan menggunakan metode *storet*. Metode *Storet* adalah penilaian baku mutu kualitas air sesuai dengan standar resmi pemerintah, standar pengukuran penilaian baku mutu kualitas air menggunakan sesuai standar aturan pemerintah, yaitu Kriteria Pemerintah Pusat Republik Indonesia No.82/2001 Kelas II. Untuk menampilkan data pada *dashboard* menggunakan DBMS sebagai media penyimpanan data yang disimpan pada *database* secara *online* untuk ditampilkan pada *dashboard*. Untuk memberikan informasi data dari pengukuran sampel air yang digunakan agar data yang ditampilkan secara *Real-time* menggunakan media penyimpanan pada *Cloud IoT* yang diambil menggunakan *Application Programming Interface (API)* yang terdapat pada *Cloud IoT* tersebut untuk diintegrasikan pada *dashboard*. Untuk merancang dan menampilkan data *geographic information system (GIS)* pada daerah aliran sungai (DAS) Sungai Citarum menggunakan platform ArcGis.

*Website* ini diharapkan dapat dengan mudah diakses secara bebas dengan terhubungnya melalui jaringan *internet*. *Information Dashboard* diharapkan memberikan edukasi kepada masyarakat untuk lebih peduli terhadap lingkungan sungai citarum tentang kualitas air sungai, serta dampak ataupun pengolahan air tersebut untuk masyarakat.

### 5. Saran

*Website* tentang seputar *Information Dashboard* tentang kualitas air sungai sangat sukar diakses oleh masyarakat terutama di Indonesia. Diharapkan kedepannya terdapat layanan *website* yang dapat diakses oleh masyarakat secara bebas melalui jaringan *internet* dengan bekerjasama dengan Instansi Pemerintah yang bergerak di bidang lingkungan. Pengembangan atau perancangan *Website* ini diharapkan dapat meningkatkan *awareness* kepada berbagai *stakeholder* untuk saling memantau ataupun menjaga kualitas air di sungai. Penting sekali untuk instansi yang bergerak di bidang lingkungan terkait untuk memberikan layanan berupa *website* tentang info kualitas air di sungai. Diharapkan dari suatu hal seperti ini, berbagai *stakeholder* semakin peduli untuk menjaga lingkungan di sekitar sungai. Dengan adanya *Information Dashboard* diharapkan dapat memudahkan seluruh *stakeholder* untuk memantau dan melihat kualitas air di Sungai Citarum secara *real-*

*time* melalui *website*. Dengan adanya *website* ini diharapkan dapat dengan mudah diakses secara bebas dengan terhubungnya melalui jaringan *internet*. *Website* ini bisa ditambahkan video animasi untuk berbagai *stakeholder* yang sedang mengakses *website* tentang *monitoring* kualitas air sungai, diharapkan *stakeholder* lebih mudah lagi memahami tentang *website monitoring* kualitas air di Sungai Citarum. *Website* tentang pemantauan kualitas air di Sungai Citarum bisa ditambahkan data yang terbaru dari Instansi terkait tentang informasi kualitas air Sungai Citarum sesuai sektor-sektor yang ada agar informasi perbandingan informasi kualitas air sungai dapat dilihat perbandingan dari setiap bulan ataupun tahun.





**Daftar Pustaka:**

- [1] Cita Citarum, "Physical and Spatial Condition," 2014. [Online]. Available: <http://citarum.org/en/about-us/citarum-at-glance/spatial-condition.html>. [Accessed: 08-Dec-2018].
- [2] Kompas, "Ini 6 Masalah yang Hantui Sungai Citarum," 2014. [Online]. Available: <https://regional.kompas.com/read/2014/12/27/09180691/Ini.6.Masalah.yang.Hantui.Sungai.Citarum>. [Accessed: 08-Dec-2018].
- [3] BPS RI, *Statistik Lingkungan Hidup Indonesia 2016*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Indonesia, 2016.
- [4] Cita Citarum, "Derita Air Limbah Sungai Citarum," 2012. [Online]. Available: <http://citarum.org/info-citarum/arsip-berita/media-online/1070-derita-air-limbah-sungai-citarum.html>. [Accessed: 08-Dec-2018].
- [5] A. Musnansyah, A. A. Kamil, L. Marliana, E. Widayati, and Zulfakriza, "Assesment of Spatial Water Quality variation on Citarum River Bandung Regency using multivariate statistical methods," p. 2, 2019.
- [6] S. Few, *Information Dashboard Design : The Effective Visual Communication Data*. O'Reilly, 2006.
- [7] J. B. Alam and S. Banu, "Real Time Patient Monitoring System based on Internet of Things," 2017.
- [8] A. P. Utomo, N. Mariana, and R. S. A. Rejeki, "Rancangan Dashboard Kinerja Layanan Pasien Rumah Sakit," vol. 22, pp. 57–66, 2017.
- [9] A. T. Soemohadiwijojo, *Panduan Praktis Menyusun KPI (Key Performance Indicator)*. Jakarta: Raih Asa Sukses, 2015.
- [10] C. M. Krishna and K. G. Shin, *Real-Time Systems (McGraw-Hill Series in Computer Science)*. McGraw-Hill Companies, 1997.
- [11] D. Bailey, *Practical Radio Engineering and Telemetry for Industry*, 1st Editio. Oxford: Newnes, 2003.
- [12] A. Poikola, *Open Data Handbook Documentation*, First Edit. Open Knowledge Foundation, 2012.
- [13] G. M. E. Hartoyo, Y. Nugroho, A. Bhirowo, and B. Khalil, *Modul Pelatihan Sistem Informasi Geografis (SIG) Tingkat Dasar*. Bogor: Tropenbos International Indonesia Programme, 2010.
- [14] Peraturan Pemerintah, "Peraturan Pemerintah (PP) tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air." 2001.
- [15] Hostinger, "Apa Itu Web Hosting? Pengertian Web Hosting dan Jenis-jenisnya," 2018. [Online]. Available: <https://www.hostinger.co.id/tutorial/apa-itu-web-hosting/>. [Accessed: 14-Jul-2019].
- [16] D. Winer and J. Spurlock, *Bootstrap*. O'Reilly Media, Inc., 2010.
- [17] A. Solichin, *MySQL 5 : Dari Pemula Hingga Mahir*, First Edit. 2010.
- [18] R. S. Pressman, *Software engineering a practitioner's approach*, Seventh Ed. New York: McGraw-Hil, 2010.