

Sistem Informasi Pengolahan Air dan Laboratorium (Studi Kasus PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon)

Dessy Purnamasari
Program Studi Teknik Informatika, FTI
Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang KM 14,5 Yogyakarta, Indonesia
14523050@students.uii.ac.id

Kholid Haryono, S.T., M.Kom.
Program Studi Teknik Informatika, FTI
Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang KM 14,5 Yogyakarta, Indonesia
kholid.haryono@uui.ac.id

Abstrak— PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon ini adalah salah satu perusahaan Badan Usaha Milik Daerah (BUMD), yaitu milik daerah Kabupaten Cirebon yang bekerja dalam bidang pengolahan air dan memberikan pelayanan air bersih kepada masyarakat. PDAM Tirta Jati ini memiliki 5 WTP (*Water Treatment Plant*) yang tersebar di beberapa wilayah Kabupaten Cirebon, yaitu WTP Tawang Sari, WTP Kapetakan, WTP Ciwaringin, WTP Babadan dan WTP Waled. WTP (*Water Treatment Plant*) adalah tempat instalasi pengolahan air kotor menjadi air bersih.

Berdasarkan dari hasil observasi dan wawancara terdapat beberapa permasalahan dalam kegiatan operasional data pengolahan air, yaitu pencatatan dan pelaporan masih menggunakan sistem manual, selain itu pencatatan data bahan pengolahan air masih terpisah-pisah. Hal ini tentu akan menyulitkan pengguna untuk melakukan pelaporan atau melihat data pengolahan air. Selain itu, pencatatan data pengolahan air yang masih manual dan terpisah-pisah dapat menyebabkan kehilangan data, kerusakan data dan lain sebagainya. Oleh karena itu, dibuatlah sebuah sistem yang dapat memudahkan pencatatan data pengolahan air dengan judul Sistem Informasi Pengolahan Air dan Laboratorium.

Pembuatan sistem ini menggunakan metode *prototype* dan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan syntax Javacript dan HTML. Selain itu, pembuatan *database* dibuat dengan *My Sql* dan *text editor* menggunakan *Sublime Text 3*. Setelah dilakukannya proses proses pembuatan sistem dengan metode *prototype*, pengujian sistem (pengujian iterasi dan pengujian *usability*), serta perbaikan sistem. Maka terciptalah sebuah Sistem Informasi Pengolahan Air dan Laboratorium. Sistem ini memiliki beberapa fitur, yaitu data WTP (*Water Treatment Plant*), data pengguna, data bahan, data pencatatan dan pelaporan (pemakaian bahan kimia, pemakaian bahan bakar dan pemeriksaan kualitas air), dan kelola tanda tangan. Diharapkan sistem ini mampu memberikan manfaat dan dapat memudahkan pengguna untuk mengelola data pengolahan air.

Kata Kunci— PDAM Tirta Jati, *Water Treatment Plant*, Sistem Informasi Pengolahan Air, Metode *Prototype*.

I. PENDAHULUAN

Air adalah suatu bahan alami yang diperlukan untuk seluruh makhluk hidup, seperti manusia, hewan dan tumbuhan. Selain itu, air dapat menjadi sumber media pengangkutan zat pada makanan, sumber energy dan keperluan lainnya (Sasongko, Widyastuti, & Priyono, 2014). Air yang digunakan untuk kehidupan sehari-hari oleh manusia dan makhluk hidup lainnya harus memiliki standar kualitas yang baik, seperti air

bersih. Pada kualitas air bersih ini dapat ditinjau dari segi fisika, kimiawi dan bakteriologi. Saat ini kualitas air bersih semakin menurun apalagi di kota-kota besar di Indonesia yang cukup memprihatinkan karena kepadatan penduduk, kawasan industri dan lain sebagainya.

Setiap daerah di Indonesia memiliki Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) yang bertugas untuk melakukan proses pengolahan air. Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) juga bertugas menangani pelayanan distribusi air bersih kepada masyarakat umum, salah satunya adalah kabupaten-kabupaten di wilayah Cirebon. PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon merupakan salah satu perusahaan Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) Kabupaten Cirebon. PDAM Tirta Jati memiliki 5 WTP (*Water Treatment Plant*) yang tersebar di beberapa wilayah yaitu WTP Tawang Sari, WTP Kapetakan, WTP Ciwaringin, WTP Babadan dan WTP Waled. WTP (*Water Treatment Plant*) adalah tempat instalasi pengolahan air kotor menjadi air bersih, selain itu pemeriksaan kualitas air dilakukan dengan cara pengawasan melalui laboratorium. Pengawasan laboratorium atau pemeriksaan kualitas air di WTP PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon dilakukan secara external melalui pihak Dinas Kesehatan Kabupaten Cirebon.

Kegiatan operasional dalam proses melakukan pengolahan air di setiap WTP (*Water Treatment Plant*) PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon ini meliputi pemakaian bahan kimia dan bahan bakar, penambahan stok bahan kimia dan bahan bakar, pemeriksaan kualitas air dan kegiatan operasional pengolahan air lainnya. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara terhadap Ibu Dwi sebagai Kasubag dan beberapa pegawai bagian pengolahan air di PDAM Tirta Jati, memiliki beberapa permasalahan pada kegiatan operasional pengolahan air, yaitu pencatatan masih menggunakan sistem manual di atas kertas stok dan pencatatan data bahan pengolahan air masih terpisah-pisah. Hal ini tentu akan menyulitkan pengguna untuk melakukan pencatatan atau melihat data pengolahan air. Penggunaan sistem pencatatan yang masih manual menyebabkan dampak buruk terhadap data pengolahan air seperti kehilangan kartu stok, rusaknya kartu stok dan kesalahan dalam pencatatan data.

Selain pencatatan data proses pengolahan air juga terdapat pelaporan pemakaian proses pengolahan air di setiap WTP

(*Water Treatment Plant*) PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon. Pelaporan terdiri dari pemakaian bahan kimia, bahan bakar dan pemeriksaan kualitas air dari laboratorium. Perekapan pelaporan dilakukan secara tahunan dengan menggunakan sistem yang masih manual yaitu melalui *microsoft excel*. Hal ini menyebabkan pelaporan data proses pengolahan air membutuhkan waktu yang lama dan pengerjaan laporan menjadi tidak efisien.

Berdasarkan dari permasalahan di atas, maka perlu adanya Sistem Informasi Pengolahan Air dan Laboratorium berbasis *website* pada PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon. Sistem ditujukan bagi para pegawai di bagian pengolahan air dan laboratorium. Sistem ini dibuat agar dapat mempermudah dalam pencatatan bahan-bahan proses pengolahan air, memberikan informasi-informasi terkait proses pengolahan air dan membantu dalam pelaporan di setiap WTP PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon sesuai dengan kebutuhan yang ada.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengolahan Air

Pengolahan air atau yang biasa disebut dengan *water treatment* merupakan suatu rangkaian kegiatan yang bekerja untuk mengelola air baku menjadi air bersih. Dengan adanya kegiatan pengolahan air ini dapat membantu krisis air yang sedang terjadi. Prosedur dalam melakukan kegiatan pengolahan air ini disesuaikan dengan kualitas dan standar permenkes melalui proses koagulasi, flokusi, sedimentasi, filtrasi yang ditampung dalam bak pengumpul.

Berikut ini tahapan-tahapan dari pengoperasian instalasi pengolahan air :

a. Intake

Dalam tahap ini merupakan tempat untuk pengambilan air baku (air kotor) dengan penyaringan atau *bar screen*, tujuan penyaringan ini adalah untuk menyaring benda-benda yang kotor. Sehingga tidak mengganggu kinerja pompa ketika proses pengolahan air baku dimasukkan ke dalam intake.

b. Koagulasi

Setelah proses intake terdapat proses koagulasi, pada tahapan ini sebelumnya terdapat pengambilan dan pemeriksaan air baku dengan menyesuaikan kandungan dari segi parameter fisik, kimia dan mikrobiologi. Koagulasi atau pengadukan cepat merupakan proses pemberian koagulan yang disesuaikan dengan dosis yang dibutuhkan berdasarkan hasil pemeriksaan.

c. Flokulasi

Flokulasi atau pengadukan lambat merupakan proses pemberian flokulan untuk menggabungkan flok-flok kecil dari proses koagulasi. Selain itu tahap ini juga melakukan perbaikan pengolahan air pada flokulasi (pengadukan lambat) apabila terjadi gangguan pembentukan flok-flok. Jika tahap flokulasi ini belum sesuai, maka terdapat tindakan lanjut seperti melakukan pengecekan jar test, mengecek hidrolisis (reaksi kimia) dan melindungi instalasi.

d. Sedimentasi dan Pemeriksaan

Tahap berikutnya yaitu sedimentasi dan pemeriksaan, flok-flok yang terbentuk dari flokulasi akan mengendap di bak sedimentasi. Tahap ini bertujuan untuk mengatur pembuangan lumpur yang terdapat pada air. Selain itu, terdapat juga pemeriksaan tingkat kekeruhan air dengan menyesuaikan tingkat kekeruhan dan mengecek setiap gangguan proses pengendapan.

e. Filtrasi

Proses ini bertujuan untuk melakukan sisa penyaringan yang masih mengendap di bak sedimentasi. Pada tahap ini jika terdapat gangguan pada filtrasi maka dilakukan pengecekan gangguan proses filtrasi, jika tidak maka akan berlanjut ke proses bak penampungan air (*Clear Well*) untuk pengecekan pH air.

f. Pelaporan

Tahap terakhir ini merupakan membuat pelaporan terkait pelaksanaan pengoperasian instalasi pengolahan air.

B. Sistem Informasi Pengolahan Air dan Laboratorium

Pada penjelasan sebelumnya pengolahan air merupakan proses kegiatan kerja untuk mengelola air baku menjadi air bersih. Pengolahan air ini memiliki perawatan kualitas yang telah disesuaikan dengan mutunya. Pemeriksaan kualitas air dilakukan di dinas kesehatan yang sudah bekerja sama melalui laboratorium, hal ini dilakukan agar kualitas air bersih lebih akurat. Pemeriksaan kualitas air ini dilakukan pada 3 bagian, yaitu fisika, kimia dan bakteriologi.

Sistem informasi pengolahan air adalah suatu sistem yang mengelola informasi untuk proses pengolahan air di PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon dan laboratorium. Selain itu, manfaat dari sistem informasi pengolahan air dan laboratorium ini adalah sebagai berikut :

- Water treatment plant* (instalasi pengolahan air) di PDAM Kabupaten Cirebon dapat terintegrasi satu sama lain.
- Stok pemeriksaan untuk kualitas air, seperti bahan kimia dan fisika dapat terpantau.
- Pencatatan dan pelaporan pengolahan air dapat dilakukan secara otomatis.
- Pengerjaan pengolahan air akan lebih efisien.

C. Pengujian *Usability*

Usability secara umum merupakan suatu produk yang dapat digunakan dengan baik, tujuan dari *usability* yaitu untuk mengetahui kemampuan *user* dalam menggunakan suatu produk agar dapat mencapai tujuannya. Menurut Nielsen *usability* didefinisikan menjadi lima komponen yaitu *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *error*, *satisfaction* (Sigit & Dana, 2012). Berikut penjelasan dari lima komponen *usability*:

- Learnability* : mengukur kemudahan *user* dalam mempelajari penggunaan sistem untuk menyelesaikan pekerjaannya.
- Efficiency* : mengukur efisiensi *user* saat menggunakan sistem agar lebih produktif dalam menggunakan sistem.

- c. *Memorability* : mengukur kemudahan *user* dalam mengingat langkah-langkah penggunaan sistem.
- d. *Error* : mengukur jumlah *error* yang dilakukan oleh *user* dan cara mengatasi *error* tersebut
- e. *Satisfaction* : kepuasan *user* saat menggunakan sistem

III. METODOLOGI

Metode Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *prototype*, hal ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan lebih lanjut mengenai masalah yang akan diteliti. Berikut tahapan dari metode *prototype*:

A. *Communication*

Pada tahap ini terdapat observasi, wawancara, kajian dokumen, dan studi pustaka. Pengumpulan data ini digunakan untuk menganalisis dan mendukung data kebutuhan sistem. Berikut penjelasan dari langkah-langkah pengumpulan data :

1. Observasi

Observasi ini merupakan bagian pengumpulan data yang dilakukan dengan cara pengamatan langsung di lingkungan kerja PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon bertujuan untuk mengumpulkan fakta yang ada dalam penelitian. Selain itu, tahap observasi secara langsung ini dilakukan untuk menganalisis kebutuhan sistem, mengamati gambaran proses bisnis dan melihat langsung suasana kerja di bagian pengolahan air dan laboratorium PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon. Berikut rangkaian kegiatan pada tahap observasi :

- a. Tanggal 25 April 2018, melakukan penyerahan surat izin penelitian, perkenalan diri kepada kasubag serta pegawai bagian pengolahan air dan laboratorium PDAM Tirta jati Kabupaten Cirebon dan mencari kebutuhan sistem.
- b. Tanggal 4 Mei 2018, mengunjungi *water treatment plant* PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon.
- c. Tanggal 16 Mei 2018, melihat langsung suasana kerja di bagian pengolahan air dan laboratorium PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon.
- d. Tanggal 18 Mei 2018, melakukan pencarian data pendukung tentang permasalahan-permasalahan proses bisnis dan kendala yang sering terjadi di bagian pengolahan air dan laboratorium untuk pembuatan sistem di PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon.

2. Wawancara

Tahap berikutnya adalah wawancara, tahapan wawancara dalam penelitian ini dilakukan dengan metode semi terstruktur. Alasan menggunakan metode wawancara dengan semi terstruktur ini adalah proses wawancara lebih fleksibel, terkontrol, santai dan terbuka. Proses tahapan wawancara ini diawali dengan membuat kesepakatan antara pewawancara dengan informan mengenai waktu dan tempat, setelah itu pewawancara mengajukan pertanyaan untuk menanyakan data tentang kebutuhan sistem. Di samping itu, pewawancara akan mencatat hal yang penting dari hasil informasi yang didapatkan dari informan. Wawancara ini

dilakukan kepada 2 informan yaitu pimpinan (kasubag) dan salah satu pegawai bagian pengolahan air dan laboratorium. Wawancara ini dilakukan selama 2 hari yaitu pada tanggal 17 Mei 2018 dan 23 Mei 2018. Berikut rangkaian dari wawancara tersebut :

- a. Tanggal 17 Mei 2018, pada hari pertama wawancara ini dilakukan dengan kasubag yaitu Ibu Dwi bagian pengolahan air dan laboratorium, pada wawancara ini membahas bagaimana sistem pencatatan dan pelaporan serta informasi mengenai proses pengolahan air dan laboratorium di PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon.
- b. Tanggal 23 Mei 2018, pada hari kedua dilakukan wawancara dengan salah satu operator yaitu Bapak Dindin. Wawancara ini membahas tentang kendala yang sering terjadi dalam proses pengolahan.

3. Kajian Dokumen

Metode dokumentasi merupakan sekumpulan berkas yang bisa didapatkan dari buku, internet dan lain sebagainya. Dalam tahap dokumentasi penelitian ini digunakan dari dokumen resmi PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon. Tujuan dari metode dokumentasi ini adalah untuk mendapatkan dokumen yang berhubungan dengan pelaksanaan kegiatan penelitian terkait pengolahan air dan laboratorium di PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon. Adapun dokumen-dokumen yang telah didapatkan dari hasil penelitian terkait pengolahan air dan laboratorium adalah sebagai berikut:

- a. Struktur Organisasi PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon.
- b. Rekapitulasi pemakaian bahan kimia tahun 2017 pada setiap *water treatment plant* PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon.
- c. Rekapitulasi pemakaian bahan bakar tahun 2017 pada setiap *water treatment plant* PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon.
- d. Pelaporan pemeriksaan kualitas air tahun 2017.
- e. Informasi-informasi terkait *water treatment plant*.

4. Studi Pustaka

Pada penelitian tugas akhir ini menggunakan studi pustaka yang bertujuan untuk memperkuat pembuatan sistem terkait permasalahan-permasalahan yang terjadi mengenai pengolahan air, studi pustaka ini bersumber dari internet, jurnal dan dokumen resmi bagian pengolahan dan laboratorium milik PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon.

B. *Quick Plan*

Tahap analisis ini terdiri dari 3 bagian, yaitu analisis kebutuhan masukan, analisis kebutuhan proses dan analisis kebutuhan keluaran. Selain itu, analisis kebutuhan ini dikelompokkan sesuai dengan aktornya masing-masing, yaitu admin, operator dan pimpinan. Berikut penjelasan data dari analisis kebutuhan masukan, proses dan keluaran :

1) Analisis Kebutuhan Proses

Berikut ini merupakan hasil analisis kebutuhan proses pengguna yakni:

a) Admin

Berikut penjelasan analisis kebutuhan admin dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Analisis Kebutuhan Sistem (Admin)

No	Proses	Masukan (Input)	Keluaran (Output)
1	Login	email dan password	Halaman Utama Sistem
2	Kelola WTP (menambah, menghapus, mengubah, melihat)	nama unit WTP, jam operasi, debit air, sumber air, longitude dan latitude	Informasi Data WTP
3	Kelola Data Pengguna (menambah, mencari data, menghapus, mengubah dan melihat)	level pengguna, nama, nipp, email, password dan jabatan	Informasi Data Pengguna
4	Kelola Data Bahan (menambah, menghapus, mengubah, melihat)	nama bahan dan jenis bahan	Informasi Data Bahan
5	Kelola Stok Bahan (menambah dan melihat)	unit WTP, nama bahan, jumlah stok bahan, tanggal masuk stok	Informasi Stok Bahan
6	Kelola Pemakaian Bahan Kimia (memfilter, menambah, mengubah, menghapus, melihat)	unit WTP, tanggal pemakaian dan data pemakaian bahan kimia	Informasi Pemakaian Bahan Kimia
7	Kelola Pemakaian Bahan Bakar (memfilter, menambah, menghapus, mengubah dan melihat)	unit WTP, tanggal pemakaian dan data pemakaian bahan bakar	Informasi Pemakaian Bahan Bakar
8	Kelola Pemeriksaan Kualitas Air (memfilter, menambah, menghapus, mengubah dan melihat data pemakaian bahan kimia)	tanggal pemeriksaa, asal sampel, data fisika, kimia dan bakteri	Informasi Pemeriksaan Kualitas Air
9	Kelola Pelaporan (menampilkan, memfilter dan mencetak rekap pelaporan. Untuk rekap pemakaian bahan kimia berupa grafik dan tabel)	unit WTP, jenis rekapan dan periode	Informasi Pelaporan
10	Kelola Tanda Tangan (melihat dan mengubah data)	keterangan dan isi keterangan	Informasi Keterangan Tanda Tangan
11	Kelola Password (mengubah data password)	password lama, password baru, konfirmasi password	Informasi Password
12	Kelola Profile (melihat dan mengubah data)	nama, nipp, email, jabatan	Informasi Profile

b) Operator

Berikut penjelasan analisis kebutuhan operator dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Analisis Kebutuhan Sistem (Operator)

No	Proses	Masukan (Input)	Keluaran (Output)
1	Login	email dan password	Halaman Utama Sistem
2	Kelola WTP (melihat, mengubah)	nama unit WTP, jam operasi, debit air, sumber air, longitude dan latitude	Informasi Data WTP
3	Kelola Stok Bahan (menambah dan melihat)	unit WTP, nama bahan, jumlah stok bahan, tanggal masuk stok	Informasi Stok Bahan
4	Kelola Pemakaian Bahan Kimia (memfilter, menambah, mengubah, menghapus, melihat)	unit WTP, tanggal pemakaian dan data pemakaian bahan kimia	Informasi Pemakaian Bahan Kimia
5	Kelola Pemakaian Bahan Bakar (memfilter, menambah, menghapus, mengubah dan melihat)	unit WTP, tanggal pemakaian dan data pemakaian bahan bakar	Informasi Pemakaian Bahan Bakar
6	Kelola Pemeriksaan Kualitas Air (memfilter, menambah, menghapus, mengubah dan melihat data pemakaian bahan kimia)	tanggal pemeriksaa, asal sampel, data fisika, kimia dan bakteri	Informasi Pemeriksaan Kualitas Air
7	Kelola Pelaporan (menampilkan, memfilter dan mencetak rekap pelaporan. Untuk rekap pemakaian bahan kimia berupa grafik dan tabel)	unit WTP, jenis rekapan dan periode	Informasi Pelaporan
8	Kelola Password (mengubah data password)	password lama, password baru, konfirmasi password	Informasi Password
9	Kelola Profile (melihat dan mengubah data)	nama, nipp, email, jabatan	Informasi Profile

c) Pimpinan (Kasubag)

Berikut penjelasan analisis kebutuhan pimpinan dapat dilihat pada Tabel 3.

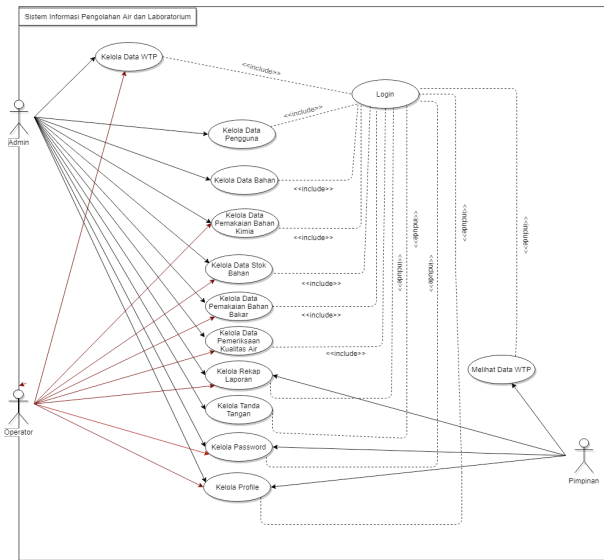
Tabel 3 Analisis Kebutuhan Sistem (Pimpinan)

No	Proses	Masukan (Input)	Keluaran (Output)
1	Login	email dan password	Halaman Utama Sistem
2	Melihat Data WTP	-	Informasi Data WTP
3	Kelola Pelaporan (menampilkan, memfilter dan mencetak rekap pelaporan. Untuk rekap pemakaian bahan kimia berupa grafik dan tabel)	unit WTP, jenis rekapan dan periode	Informasi Pelaporan
4	Kelola Password (mengubah data password)	password lama, password baru, konfirmasi password	Informasi Password
5	Kelola Profile (melihat dan mengubah data)	nama, nipp, email, jabatan	Informasi Profile

C. Modeling Quick Design

- Use Case Diagram

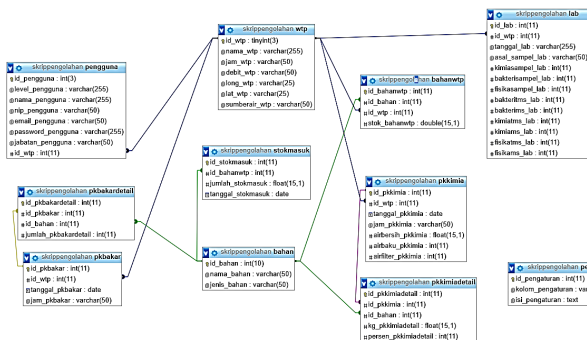
Use case diagram merupakan proses interaksi antara aktor dengan sistem yang akan dibuat atau suatu model yang menggambarkan sistem secara keseluruhan. Pada sistem yang akan dibuat ini terdapat 3 aktor utama, yaitu admin, operator dan pimpinan (kasubag).



Gambar 1. Use Case Diagram

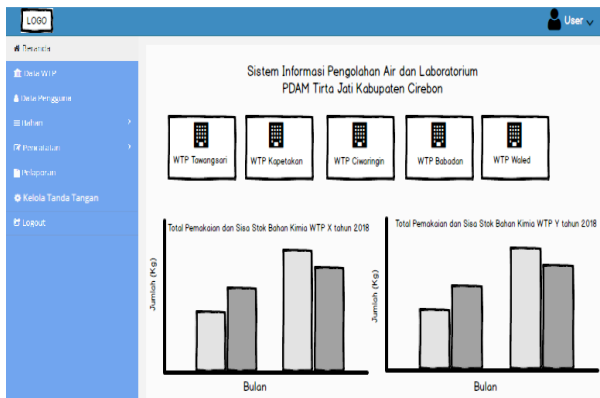
• Rancangan Basis Data

Berikut ini merupakan rancangan relasi tabel sistem informasi pengolahan air dan laboratorium PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Relasi Tabel

D. Rancangan Antarmuka



Gambar 3. Rancangan Antarmuka Halaman Beranda

Dari hasil desain *Use Case* dan relasi tabel pada Gambar 2, peneliti merancang 12 bagian antarmuka, yaitu Halaman *Login*, Halaman Beranda, Halaman Data WTP, Halaman Data Pengguna, Halaman Bahan, Halaman Stok Bahan WTP, Halaman Tambah Stok Bahan WTP, Halaman Pencatatan (Pemakaian Bahan Kimia, Bahan Bakar dan Pemeriksaan Kualitas Air), Halaman Pelaporan (Pemakaian Bahan Kimia, Bahan Bakar dan Pemeriksaan Kualitas Air), Halaman Kelola Tanda Tangan, Halaman Ubah *Profile* dan Halaman Ubah *Password*. Setelah berhasil *login* ke sistem, maka pengguna akan dihadapkan dengan tampilan halaman beranda dengan desain yang ditunjukkan pada Gambar 3.

IV. IMPLEMENTASI SISTEM

A) Implementasi Sistem

Tahap implementasi ini bertujuan untuk membuktikan sistem berjalan dengan baik atau tidak. Berikut merupakan bentuk implementasi dari sistem pengolahan air dan laboratorium.

1. Skenario Pencatatan Prose Pengolahan Air

Dalam skenario pencatatan pengolahan air ini terdapat dua aktor, yaitu operator dan administrator. Operator merupakan pihak yang bertanggung jawab mencatat bahan-bahan untuk pengolahan air di setiap WTP. Sedangkan admin bertanggung jawab untuk menerima dan merekap data pengolahan air dari operator di setiap WTP. Berikut tabel skenario sebelum dan setelah menggunakan sistem pengolahan air.

Tabel 4 Skenario Pengolahan Air

No	Sebelum Menggunakan Sistem	Setelah Menggunakan Sistem
1	Operator akan mendapatkan stok bahan kimia dan bahan bakar dari kantor pusat sesuai dengan kebutuhan di setiap WTP masing-masing	Operator akan mendapatkan stok bahan kimia dan bahan bakar dari kantor pusat sesuai dengan kebutuhan di setiap WTP masing-masing
2	Operator akan mencatat jumlah stok bahan yang masuk dari kantor pusat di atas kertas kartu stok	Operator menginputkan stok bahan ke dalam sistem
3	Setelah stok bahan diterima, operator di setiap WTP melakukan proses pengolahan air dengan menggunakan bahan kimia (PAC dan kaporit), lalu operator mencatat pemakaian bahan kimia di atas kertas kartu stok setiap barisnya	Setelah stok bahan diterima, operator melakukan pencatatan bahan kimia dan bahan bakar, lalu operator menginputkan ke dalam sistem
4	Bahan bakar digunakan untuk kebutuhan alat, proses pengolahan air sehingga bahan bakar ini digunakan apabila diperlukan saja. Setelah itu, operator mencatat pemakaian bahan bakar yang telah digunakan di atas kertas stok	Setelah itu, operator di setiap WTP menerima hasil pemeriksaan kualitas air dan menginputkan data ke dalam sistem
5	Kemudian operator di setiap WTP mengirimkan pencatatan kertas kartu stok bahan kimia dan bahan bakar ke kantor pusat	Kemudian administrator dapat merekap data bahan bakar, bahan kimia dan pemeriksaan kualitas air dari sistem yang telah diinputkan oleh operator di setiap WTP
6	Setelah itu, akan diterima oleh bagian administrator pengolahan air dan laboratorium lalu kertas kartu stok akan direkap oleh administrator dan disimpan di dalam almari	Perekapan sudah tersimpan secara otomatis ke dalam sistem
7	Hasil dari proses pengolahan air tersebut pada setiap WTP akan dilakukan pengecekan setiap 3 bulan sekali di dinas kesehatan (laboratorium) Kabupaten Cirebon oleh operator. Setelah itu, operator akan mengirimkan hasil pemeriksaan kualitas air ke kantor pusat, lalu hasil tersebut akan direkap oleh administrator dan disimpan di dalam almari	Rekap dan penyimpanan pemeriksaan kualitas air akan tersimpan secara otomatis ke dalam sistem, sesuai pada langkah keempat sampai keenam

IMPLEMENTASI SISTEM PENCATATAN

Tahap implementasi ini akan menggambarkan sistem berdasarkan skenario yang telah dibuat. Berikut beberapa langkah skenario setelah menggunakan sistem:

- a. Pertama operator menginputkan data stok bahan terlebih dahulu, sesuai dengan kebutuhan WTP masing-masing. Setelah itu, administrator dapat merekap stok bahan.

Gambar 4 Tambah Data Stok Masuk

- b. Kemudian operator dapat mencatat pemakaian bahan kimia, pemakaian bahan bakar dan pemeriksaan kualitas air di setiap WTP masing-masing sesuai dengan penggunaannya. Selain itu, dapat juga dilakukan pencarian data berdasarkan tanggal awal dan tanggal akhir, mengubah data pemakaian dan menghapus data pemakaian bahan kimia. Selain itu, admin dapat menerima dan merekap data pemakaian bahan kimia.

Gambar 5 Tambah Data Pemakaian Bahan Kimia

Gambar 6 Tambah Data Bahan Bakar

Gambar 7 Tambah Pemeriksaan Kualitas Air

2. Skenario Pelaporan

Setelah dilakukan skenario pencatatan, maka tahap berikutnya adalah skenario pelaporan. Pelaporan ini direkap oleh administrator dan operator, selanjutnya akan diserahkan kepada pimpinan. Sebelum menggunakan sistem, pelaporan ini masih menggunakan sistem manual yaitu menginputkan data satu per satu menggunakan *Microsoft Excel*.

Tabel 5 Skenario Pelaporan Pengolahan Air

No	Sebelum Menggunakan Sistem	Setelah Menggunakan Sistem
1	Operator setiap WTP menyerahkan kartu stok dan hasil pemeriksaan kualitas air ke bagian pengolahan air dan laboratorium di PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon	Seluruh pengguna (operator, admin dan pimpinan) dapat mengelola laporan dengan cara memfilter jenis rekap, unit wtp dan periode
2	Setelah mendapatkan data, laporan akan direkap menggunakan <i>Microsoft Excel</i>	Rekap pelaporan akan tersimpan secara otomatis ke dalam sistem

IMPLEMENTASI SISTEM PENCATATAN

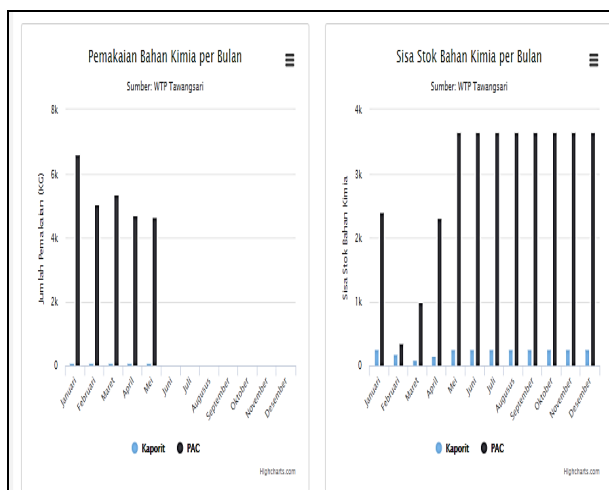
Tahap implementasi ini akan menggambarkan sistem berdasarkan skenario yang telah dibuat. Berikut beberapa langkah skenario setelah menggunakan sistem:

1. Memfilter data pelaporan dengan memilih pilih rekap, unit WTP dan periode berdasarkan tahun, lalu klik tombol tampilkan, maka akan muncul tabel

dan grafik (grafik hanya digunakan untuk pemakaian bahan kimia)

No	Bulan	Kaporit				PAC				Kekerasan		
		Stok Awal	Penambahan	Pemakaian	Stok Akhir	Stok Awal	Penambahan	Pemakaian	Stok Akhir	Air Bersih	Air Baku	Air Filter
1	Januari-2017	0	360	93	267	0	9000	6600	2400	24.8	12100	352
2	Februari-2017	267	0	83	184	3400	3000	5050	350	25.1	10000	311
3	Maret-2017	184	0	96	88	350	6000	5350	1000	29.6	10500	352
4	April-2017	88	150	90	148	1000	6000	4700	2300	28.4	10500	332
5	Mei-2017	148	200	93	255	2300	6000	4650	3650	26.8	10200	344
6	Juni-2017	255	0	0	255	3650	0	0	3650	0	0	0
7	Juli-2017	255	0	0	255	3650	0	0	3650	0	0	0
8	Agustus-2017	255	0	0	255	3650	0	0	3650	0	0	0
9	September-2017	255	0	0	255	3650	0	0	3650	0	0	0
10	Oktober-2017	255	0	0	255	3650	0	0	3650	0	0	0
11	November-2017	255	0	0	255	3650	0	0	3650	0	0	0
12	Desember-2017	255	0	0	255	3650	0	0	3650	0	0	0
	Jumlah	2472	710	455	2727	31600	30000	28350	38250	134.7	83300	1691

Gambar 8 Mencetak Laporan



Gambar 9 Grafik Pemakaian Bahan Kimia

B) Pengujian Sistem

Pada tahapan ini, akan dilakukan pengujian sistem yang bertujuan untuk memudahkan pencatatan data dan pelaporan proses pengolahan air di PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon. Pada pengujian sistem ini terdiri atas dua bagian, yaitu pengujian iterasi bertujuan untuk memperbaiki sistem sesuai dengan kebutuhan proses bisnis yang ada dan pengujian *usability* bertujuan untuk mengetahui hasil dari sistem apakah dapat memudahkan pengguna atau tidak. Berikut merupakan penjelasan dari setiap pengujian.

1. Pengujian Iterasi

Pengujian iterasi ini dilakukan langsung oleh Ibu Dwi selaku kasubag (ketua sub bagian). Hasil penjelasan pengujian iterasi ini dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Pengujian Iterasi

Iterasi	Tanggal, Tempat	Keterangan	Perbaikan	Masukan
1	21 Mei 2018, di PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon	Mendapatkan spesifikasi kebutuhan sistem, meliputi fitur: data WTP, data pengguna, data bahan, data stok, data pemakaian bahan kimia, data pemakaian bahan bakar, data pemeriksaan kualitas air	-	-
2	20 Juni 2018, di PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon	-Menghasilkan <i>prototype</i> sistem pengolahan air sesuai dengan iterasi 1 -Menghasilkan rancangan alur proses bisnis pengolahan air setelah sistem diimplementasikan	Menambahkan detail WTP dan menambahkan detail stok masuk, sisa stok bahan	Menambahkan tabel bahan WTP, pkkimiadetail dan pkbakardetail pada <i>database</i>
3	14 Juli 2018, di PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon	Menghasilkan <i>prototype</i> sistem pengolahan air sesuai dengan perbaikan pada iterasi 2	Menambahkan fitur ubah <i>password</i> dan ubah <i>profile</i>	-
4	5 September 2018, di PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon	Menghasilkan <i>prototype</i> sistem pengolahan air sesuai dengan perbaikan pada iterasi 3	Mengubah tampilan beranda (menambahkan data WTP) dan menambahkan fitur kelola tanda tangan	Menambahkan tabel pengaturan pada <i>database</i>
5	10 September 2018, di PDAM	Menghasilkan <i>prototype</i> sistem pengolahan air sesuai dengan perbaikan pada iterasi 4	-	Aplikasi sudah dianggap baik

Berdasarkan penjelasan tabel yang telah dibahas, pada iterasi 1 yang dilakukan pada tanggal 21 Mei 2018 di ruang bagian pengolahan air dan laboratorium PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon didapatkan spesifikasi kebutuhan sistem yang terdiri dari beberapa fitur, yaitu data WTP, data pengguna, data bahan, data stok, data pemakaian bahan kimia, data pemakaian bahan bakar dan data pemeriksaan kualitas air. Iterasi 1 ini belum terdapat perbaikan dan masukan untuk sistem yang akan dibuat.

Selanjutnya, iterasi 2 dilakukan pada tanggal 20 Juni 2018 di ruang bagian pengolahan air dan laboratorium PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon. Pada iterasi 2 ini, telah menghasilkan *prototype* dari kebutuhan iterasi 1 dan menghasilkan proses bisnis pengolahan air setelah sistem telah diimplementasikan, berdasarkan iterasi ke-2 ini terdapat perbaikan yaitu menambahkan detail WTP, menambahkan detail stok masuk, sisa stok bahan dan masukan yang didapat yaitu menambahkan tabel bahan WTP, pkkimiadetail dan pkbakardetail pada *database*.

Iterasi 3 ini dilakukan pada tanggal 14 Juli 2018 di PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon, pada iterasi 3 ini telah menghasilkan *prototype* sistem pengolahan air sesuai dengan perbaikan pada iterasi 2. Iterasi 3 ini terdapat perbaikan untuk menambahkan fitur ubah *password* dan ubah *profile*.

Iterasi 4 ini dilakukan pada tanggal 5 September 2018 di PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon, pada iterasi 4 ini telah menghasilkan *prototype* sistem pengolahan air sesuai dengan perbaikan pada iterasi 3. Iterasi 4 ini terdapat perbaikan untuk mengubah tampilan beranda (menambahkan data WTP) dan menambahkan fitur kelola tanda tangan. Selain itu, terdapat juga masukan untuk menambahkan tabel pengaturan pada *database*.

Iterasi 5 ini dilakukan pada tanggal 10 September 2018 di PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon, pada iterasi 5 ini telah menghasilkan *prototype* sistem pengolahan air sesuai dengan perbaikan pada iterasi 4. Iterasi 5 ini tidak terdapat perbaikan dan masukan karena sistem sudah dianggap baik dan sesuai dengan kebutuhan.

2. Pengujian Usability

Pengujian *usability* merupakan pengujian sistem untuk mengukur seberapa besar kemudahan sistem yang telah dibuat, pengukuran pengujian ini dilakukan dengan *USE Questionnaire*. Selain pengujian, penulis juga melakukan presentasi dan demo sistem yang ditujukan untuk para pengguna sistem. Presentasi dan demo sistem ini dilakukan bersama Ibu Dwi selaku Kepala Sub Bagian, Ibu Lisne selaku Administrasi dan Bapak Ridwan selaku Operator bagian pengolahan air dan laboratorium.

Tabel 7 Pengujian Usability

No	Pertanyaan	Jawaban					Persentase (%)
		STS	TS	RG	S	SS	
Kegunaan (Usefulness)							
1	Sistem membantu meningkatkan efektivitas dalam pekerjaan				3		80%
2	Sistem dapat meningkatkan kinerja pegawai menjadi lebih efektif				2	1	86,7%
3	Sistem dapat membantu menghemat waktu pengerjaan				1	2	93,3%
4	Sistem sudah sesuai dengan kebutuhan pengolahan air dan laboratorium PDAM Tirta Jati Kab Cirebon				1	2	93,3%
Rata-rata Persentase Skor						88,325%	
Kemudahan Penggunaan (Ease Of Use)							
1	Sistem dapat digunakan tanpa instruksi tertulis			1	2		73,3%
2	Sistem mudah digunakan				2	1	86,7%
3	Apabila terjadi kesalahan oleh pengguna, pengguna dapat menyelesaikan dengan cepat			1	2		73,3%
4	Sistem digunakan tanpa ada kesulitan				2	1	86,7%
Rata-rata Persentase Skor						80%	
Kemudahan Mempelajari (Ease Of Learning)							
1	Membutuhkan waktu yang cepat untuk mempelajari menggunakan sistem			1	2		73,3%
2	Pengguna mudah mengingat cara menggunakan sistem ini				2	1	86,7%
3	Saya dengan cepat menjadi terampil dalam menggunakan sistem ini				2	1	86,7%
Rata-rata Presentase Skor						82,23%	

Kepuasan (Satisfaction)	STS	TS	RG	S	SS	Persentase (%)
1 Pengguna merasa puas dengan sistem ini				2	1	86,7%
2 Sistem ini penting bagi saya untuk memantau pengelolaan data proses pengolahan air				2	1	86,7%
3 Sistem bekerja sesuai dengan harapan			1	2		73,3%
4 PDAM Tirta Jati membutuhkan sistem pengolahan air				1	2	86,7%
Rata-rata Presentase Skor						83,35%

Setelah dilakukan perhitungan dengan skala *likert* dari pengujian sistem pengolahan air berupa kuesioner terdapat hasil persentase dari setiap pertanyaan, yaitu sebagai berikut:

- Hasil dari kuesioner pada aspek kegunaan (*usefulness*) menghasilkan rata-rata skor dengan persentase 88,325% yang menunjukkan pengguna sangat setuju dengan kegunaan sistem.
- Hasil dari kuesioner pada aspek kemudahan penggunaan (*ease of use*) menghasilkan rata-rata skor dengan persentase 80% yang menunjukkan bahwa pengguna sangat setuju dalam kemudahan menggunakan sistem.
- Hasil dari kuesioner pada aspek kemudahan mempelajari (*ease of learning*) menghasilkan rata-rata dengan persentase 82,23% yang menunjukkan pengguna sangat setuju dan dapat mempelajari sistem dengan mudah.
- Hasil dari kuesioner pada aspek kepuasan (*satisfaction*) menghasilkan rata-rata dengan persentase 83,35% yang menunjukkan pengguna sangat setuju dengan adanya sistem pengolahan air ini.

Berdasarkan dari hasil kuesioner yang telah dibahas pada Tabel 7 dapat disimpulkan bahwa rata-rata skor persentase dari 3 aspek, yaitu *usefulness*, *ease of learning* dan *satisfaction* mencapai diatas 80%, sedangkan untuk *ease of use* mencapai persentase rata-rata 80% yang berarti bahwa responden setuju dengan kemudahan penggunaan sistem ini. Sehingga dapat disimpulkan dari hasil kuisisioner terhadap 3 responden bahwa Sistem Pengolahan Air dan Laboratorium yang telah dibangun ini sudah baik dan dapat memudahkan dalam pencatatan data dan pelaporan proses pengolahan air.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian sistem bahwa rata-rata skor persentase dari 3 aspek, yaitu *usefulness*, *ease of learning* dan *satisfaction* mencapai diatas 80%, sedangkan untuk *ease of use* mencapai persentase rata-rata 80%, yaitu sistem dapat digunakan dengan mudah, pengguna mudah mengingat cara menggunakan sistem dan pengguna merasa puas dengan adanya sistem ini. Hal ini menunjukkan bahwa sistem mudah digunakan oleh pengguna untuk pencatatan dan pelaporan proses pengolahan air di PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon.

B. Saran

Sistem yang dibuat ini masih memiliki beberapa kekurangan. Maka dari itu, diberikan saran berdasarkan dari proses dan hasil penelitian, sebagai berikut:

a. Penambahan fitur yang dapat mendukung sistem pengolahan air, seperti notifikasi *email* untuk mempermudah informasi dan komunikasi antar WTP.

b. Tampilan sistem ini masih terlihat sederhana, selanjutnya sistem ini dapat dikembangkan menjadi aplikasi mobile untuk operator agar dapat memudahkan pencatatan sistem pengolahan air dan laboratorium di PDAM Tirta Jati Kabupaten Cirebon.

DAFTAR PUSATAKA

- [1] Sasongko, E. B., Widyastuti, E., & Priyono, R. E. (2014). Kajian Kualitas Air Dan Penggunaan Sumur Gali Oleh Masyarakat Di Sekitar Sungai Kaliyasa Kabupaten Cilacap. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 12(2), 72–82. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14710/jil.12.2.72-82>
- [2] hasmoro aji seno, saufik imam. (2014). *Sistem Informasi Geografi Lokasi Oleh-Oleh Kota Semarang*. Sekolah Tinggi Elektronika dan Komputer. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/209551-sistem-informasi-geografi-lokasi-oleh-a.pdf>
- [3] Pressman, R. S. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak (Pendekatan Praktisi) Edisi 7*. (Andi, Ed.) (7th ed.). Yogyakarta
- [4] Kusnita Yusmiarti. (2016). UML. *Perancangan Sistem Distribusi Produk Teh Hitam Berbasis Web Pada PTPN VII Gunung Dempo Pagar Alam*, 4(2), 5. Retrieved from <http://amik.lembahdempo.ac.id>
- [5] JameRumbaugh, Ivar Jacobson, G. B. (1999). *The Unified Modeling Language Reference Manual*.
- [6] Sigit, P. H., & Dana, S. I. (2012). Pengukuran Usability Sistem. *Analisis Usability*, 6.
- [7] Aelani, K., & Falahah. (2012). Pengukuran Usability Sistem Menggunakan Use Questionnaire (Studi Kasus Aplikasi Perwalian Online Stmik “Amikbandung”). *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, 6(2012), 661–671. <https://doi.org/10.1080/14786437008225837>
- [8] Maryuliana, Subroto, I. M. I., & Haviana, S. F. C. (2016). Sistem