Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

Perpustakaan Univeristas Multimedia Nusantara

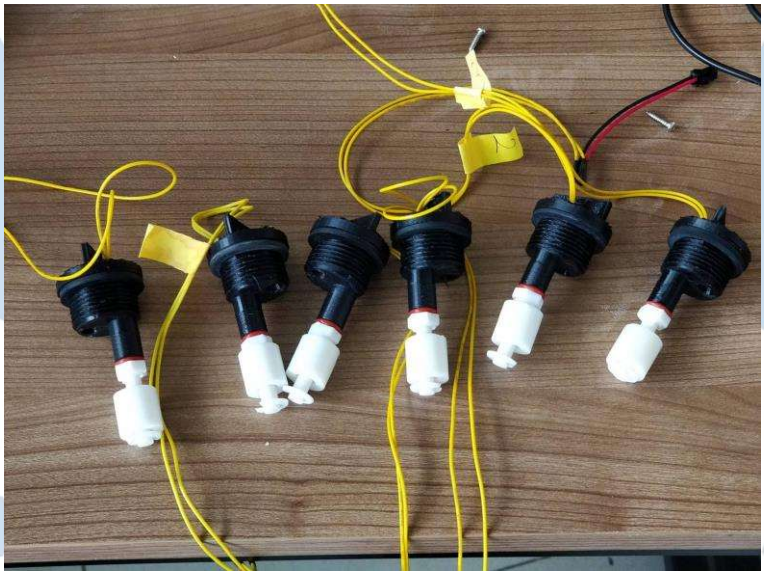
BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

Objek penelitian pada skripsi ini adalah data mengenai baterai yang terdapat pada sistem BWS. Data tersebut berasal dari berbagai sensor yang terdapat pada sistem BWS. Sensor-sensor tersebut adalah sensor level, kelembapan, tegangan, arus, dan temperatur. Data yang diperoleh akan digunakan untuk membuat sebuah dasbor berbasis web seperti *mockup* yang terdapat pada Gambar 4.10.

3.2 Proses Pengumpulan Data

Pada skenario dunia nyata, pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan *data logger* dari alat BWS. *Data logger* bertujuan untuk merekam data yang berasal dari sensor, dan kemudian dasbor web membaca data hasil rekaman yang disimpan di *data logger*. Dikarenakan alat *data logger* belum beroperasional, maka untuk sementara digunakan data yang diperoleh dari hasil pengukuran manual sensor BWS, beserta data *dummy*. Pengukuran manual sensor menggunakan alat *floating sensor* yang dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Floating sensor* pada sistem BWS

Pada Gambar 3.1, terlihat terdapat 6 buah *floating* sensor. 6 buah sensor ini digunakan untuk satu unit baterai aki basah. Hal ini dikarenakan pada sebuah baterai aki basah, terdapat 6 sel yang terpisah, yang masing-masing memiliki wadah air akinya masing-masing. Sehingga masing-masing sel perlu diukur levelnya dan diisi ulang secara terpisah.

Gambar 3.2 *Close-up* foto satu buah *floating sensor*

Gambar 3.2 memperlihatkan foto jarak dekat sebuah *floating sensor*. Bagian yang berwarna putih merupakan alat apung (*floater*) yang ditempeli sebuah magnet di bagian atasnya. Bila kondisi baterai terisi penuh, *floater* akan mengambang dan bergerak naik, sehingga akan terbaca sinyal dari magnet yang menandakan baterai penuh. Sedangkan bila kondisi baterai kosong, *floater* akan turun dan sensor tidak menghasilkan sinyal, yang menandakan baterai kosong. Baterai dikatakan penuh apabila sinyal dari *floating sensor* memiliki nilai lebih besar dari 200.

UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA

Gambar 3.3 Baterai aki basah yang digunakan untuk percobaan

Gambar 3.3 merupakan tampak baterai aki basah yang digunakan untuk uji coba sistem BWS. Baterai tersebut bermerek "*Incoe*", dengan tipe N100T dan spesifikasi 12V 100Ah. Terlihat di bagian atas aki, terdapat 6 buah lubang yang ukurannya sesuai dengan *floating sensor* seperti yang terlihat pada Gambar 3.1.

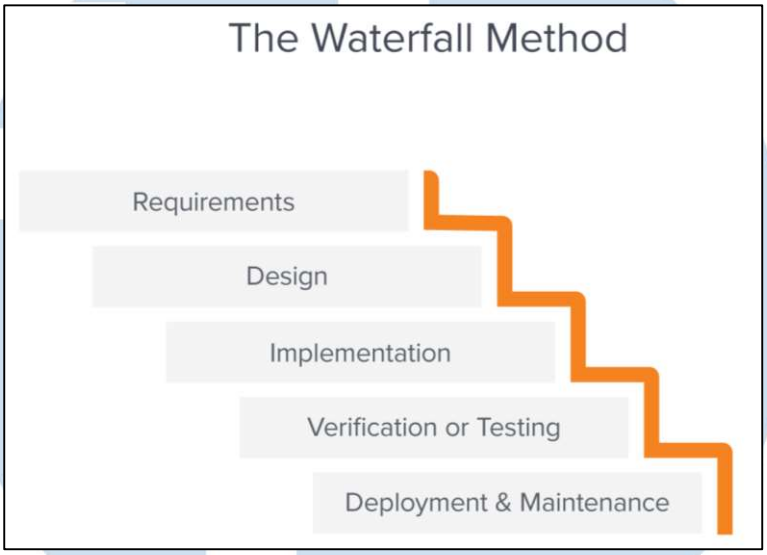
Karena alat perekam data (*data logger*) belum berjalan, maka pada skripsi ini masih digunakan data hasil pengukuran secara manual, yang dilengkapi dengan data *dummy*. Untuk data level diperoleh dari melakukan perekaman level air aki baterai secara manual. Untuk data tegangan dan arus digunakan data *dummy* yang dibuat menyerupai tegangan dan arus baterai pada umumnya. Untuk data suhu diambil dari data set rekaman suhu yang diunduh dari Kaggle bernama "*Daily Temperature of Major Cities*" [12]. Untuk data kelembapan, diperoleh dari data set yang diunduh dari Kaggle bernama "*Environmental Sensor Telemetry Data*" [13].

3.3 Metode Penelitian

Terdapat berbagai metode penelitian untuk sebuah proyek rancang bangun aplikasi. Di antaranya adalah *Waterfall model*, *Agile, Scrum, dan Kanban* [14].

UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA

Waterfall model merupakan metodologi yang paling umum dan paling "terus-terang" karena bersifat linear [14]. Lima tahap umum dari *Waterfall model* dapat dilihat pada Gambar 3.4:



Gambar 3.4 Lima tahap umum *Waterfall model*.

Sumber: [15]

Kelebihan dari *waterfall model* adalah sederhana dan mudah dipahami dan diimplementasi. *Waterfall model* beroperasi terbaik untuk proyek yang dilaksanakan secara berurutan, tidak sering mundur ke langkah sebelumnya, dan memiliki kebutuhan yang sudah jelas dari awal [14]. Sedangkan kekurangan dari *Waterfall model* adalah sulit untuk beradaptasi dengan perubahan besar saat proyek sedang tengah berjalan [16].

Agile model adalah pendekatan manajemen proyek dan pengembangan perangkat lunak yang bersifat iteratif. Pada *model Agile*, sebuah tim beroperasi dengan mengerjakan pekerjaan sedikit demi sedikit dalam peningkatan kecil [17]. Kelebihan dari *model Agile* adalah mampu memberi hasil lebih cepat (*frequent delivery*), leluasa untuk mundur ke langkah sebelumnya, dan bisa beradaptasi secara cepat seiring dengan berubahnya kebutuhan. Tetapi, kekurangan dari *model Agile* adalah sulit mengatur *deadline* karena jadwalnya yang fleksibel dan sering berubah [18].

Kanban merupakan salah satu tipe dari *model Agile*, di mana pada *model Kanban*, terdapat *Kanban board* yang mendorong anggota tim untuk transparan dengan hasil kerjanya. Dengan adanya *Kanban board*, anggota tim bisa berada pada halaman yang sama, juga membantu tim mengidentifikasi di mana proses perlu ditingkatkan. Hal ini memungkinkan tim untuk melakukan koreksi sesuai kebutuhan [14].

Scrum juga adalah salah satu jenis penerapan *model Agile* lain yang menggunakan pendekatan inkremental untuk bekerja guna menyelesaikan proyek lebih cepat. *Model Scrum* biasanya menangani pekerjaan yang kompleks, seperti pengembangan perangkat lunak. Perbedaannya dengan *Kanban* adalah *Kanban* terutama berfokus untuk peningkatan proses, sementara *Scrum* berfokus untuk menyelesaikan lebih banyak pekerjaan dengan lebih cepat [14].

Keempat metodologi tersebut dirangkum pada tabel perbandingan yang dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Perbandingan Metodologi Pengembangan

	Waterfall	*Agile*	*Scrum*	*Kanban*
Fokus dari metodologi	Proyek dikembangkan secara linear dan berurutan.	Proyek dipecah menjadi bagian-bagian kecil yang iteratif.	Output proyek dihasilkan secepat mungkin.	Proyek dikerjakan dengan proses yang terbaik.
Fleksibilitas	Rendah	Sangat Tinggi	Tinggi	Tinggi
Kelebihan	Memiliki struktur dan hasil akhir yang jelas.	Mudah beradaptasi.	Output proyek dapat dihasilkan dengan cepat.	Mendukung kolaborasi dan kerja sama tim.
Kekurangan	Sulit beradaptasi dengan perubahan kebutuhan.	Perencanaan sumber daya yang buruk.	Tidak memiliki jadwal yang pasti.	Kurang cocok untuk proyek individual.

Berdasarkan perbandingan pada Tabel 3.1, *model Waterfall* dipilih sebagai metodologi yang dijadikan acuan dalam pengembangan dasbor BWS berbasis web. *Waterfall* dinilai cocok karena proyek dilaksanakan secara linear dan proyek sudah memiliki kebutuhan dan jadwal yang jelas dari awal. Karena keterbatasan *data logger* dan alat pengisi ulang air aki baterai yang belum beroperasional dan belum

terhubung ke internet, dasbor BWS belum bisa dikembangkan hingga tahap *deployment & maintenance.* Sehingga tidak semua tahap pada *model waterfall* dilaksanakan pada skripsi ini. Diharapkan alat pengisi ulang air aki baterai beserta *data logger* dapat beroperasional di kemudian hari, agar dapat disambungkan dengan dasbor BWS yang dibuat pada skripsi ini.

Tahap yang dilaksanakan adalah *Requirements & Analysis, Design, Implementation,* dan *Testing*. Penjelasan mengenai setiap tahap adalah sebagai berikut:

3.3.1 Requirements & Analysis

Pada tahap *requirements & Analysis*, dilakukan konsultasi dan diskusi mengenai kebutuhan dari dasbor BWS. Diperoleh pemahaman yang mendetail mengenai data apa saja yang hendak ditampilkan, dan fungsi-fungsi apa saja yang dibutuhkan dari dasbor BWS. Kemudian, dibuat UML diagram untuk menggambarkan *use case*, *class diagram*, dan *activity diagram*.

3.3.2 Design

Pada tahap *design*, dibuat sebuah rancangan *mock-up* tampilan dari dasbor BWS yang mengacu pada *requirements* yang sudah diperoleh. Selain *mock-up* tampilan, dibuat juga skema struktur basis data yang hendak dibuat. *Mock-up* dan skema basis data kemudian dikonsultasikan kembali agar sesuai dengan ekspektasi dan kebutuhan.

3.3.3 Implementation

Pada tahap *implementation,* dilakukan pengembangan dan *koding* dasbor BWS berdasarkan *mock-up* dan skema basis data yang sudah disetujui pada tahap *design.* Tahap *implementation* mencakup pengembangan tampilan (*front-end*) dan juga pengembangan basis data (*back-end*) menggunakan *framework Laravel* 8.

3.3.4 Testing

Pada tahap *testing,* dilakukan pengujian terhadap program dasbor BWS yang sudah dikembangkan pada tahap *implementation.* Testing dilakukan dengan metode

UAT (*User Acceptance Test*). UAT merupakan tahap pengujian di mana klien melakukan pengujian berdasarkan kebutuhan mereka. Pada skripsi ini, UAT dilakukan bersama dengan *subject matter expert.* Tujuan dari tahap *testing* adalah untuk memastikan fungsi program yang dikembangkan tidak memiliki eror dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Independen

Variabel independen adalah variabel yang diubah untuk mempengaruhi variabel dependen. Pada penelitian ini, variabel independen adalah data yang dihasilkan dari BWS. Data tersebut antara lain:

- Data level air aki, yaitu apakah air aki penuh atau tidak penuh.
- Data temperatur di sekeliling baterai.
- Data kelembapan di sekeliling baterai.
- Data arus listrik baterai.
- Data tegangan baterai.

Dikarenakan alat perekam data (*data* logger) pada sistem BWS belum beroperasional, dasbor BWS memanfaatkan data hasil pengukuran secara manual yang ditambahkan dengan data *dummy*. Data level diperoleh dari melakukan perekaman level air aki baterai secara manual. Sedangkan data tegangan dan arus adalah data *dummy* yang dibuat menyerupai tegangan dan arus baterai aki basah pada umumnya. Untuk data suhu diambil dari data set rekaman suhu yang diunduh dari Kaggle bernama "*Daily Temperature of Major Cities*" [12]. Selanjutnya, untuk data kelembapan diperoleh dari data set yang diunduh dari Kaggle bernama "*Environmental Sensor Telemetry Data*" [13].

3.4.2 Variabel Dependen

Variabel dependen adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel independen. Pada penelitian ini, variabel dependen adalah dasbor berbasis web yang menampilkan data dari BWS.

UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA