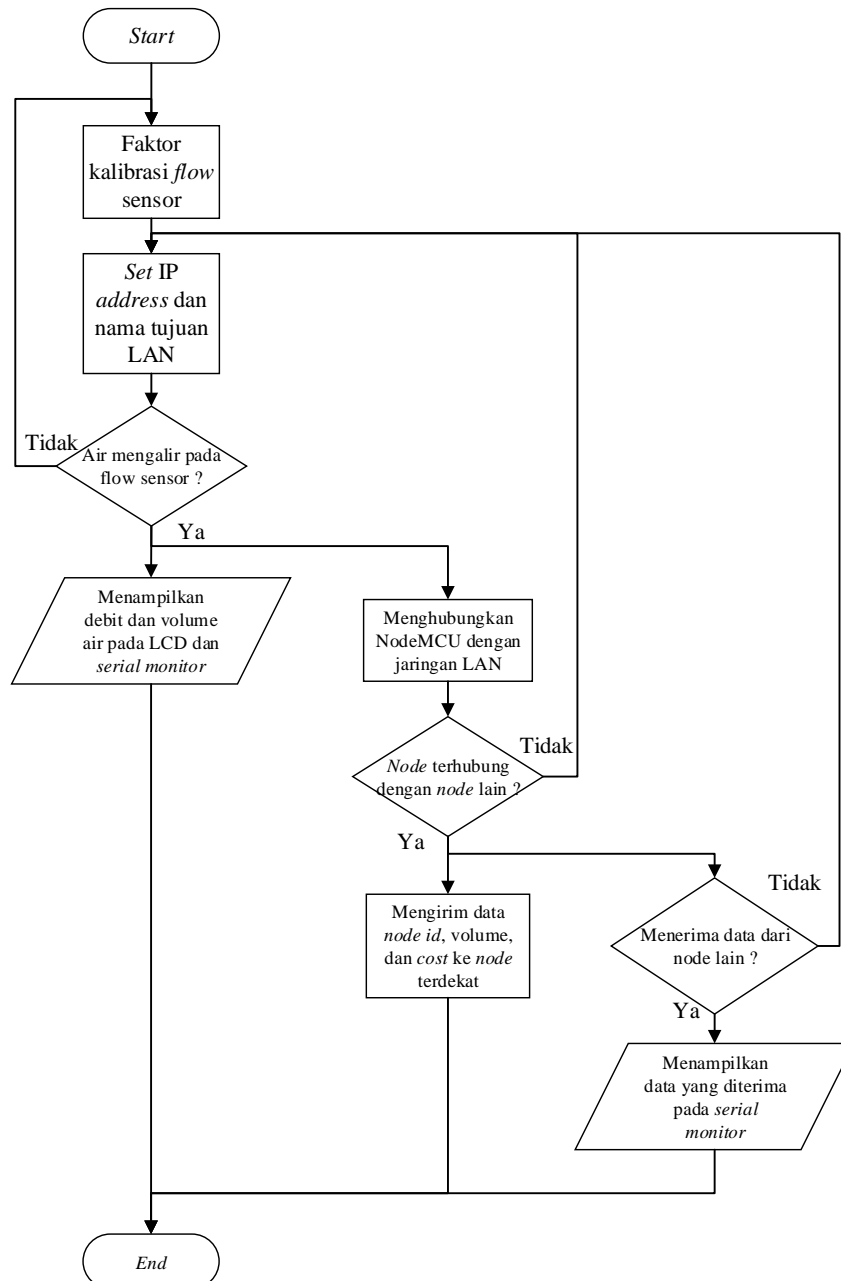


# BAB III

## METODE PENELITIAN

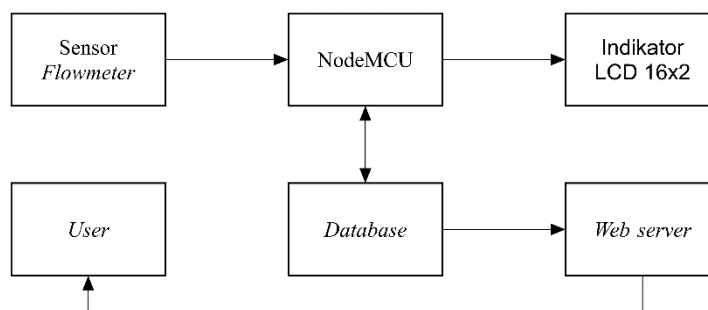
### 3.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras yang dibuat adalah perancangan sistem alat, perancangan rangkaian listrik, dan perancangan model alat. Perancangan sistem dalam bentuk *flowchart* bertujuan untuk mempermudah melihat cara kerja dari sistem. *Flowchart* dari perangkat keras dapat dilihat pada Gambar 3.1.



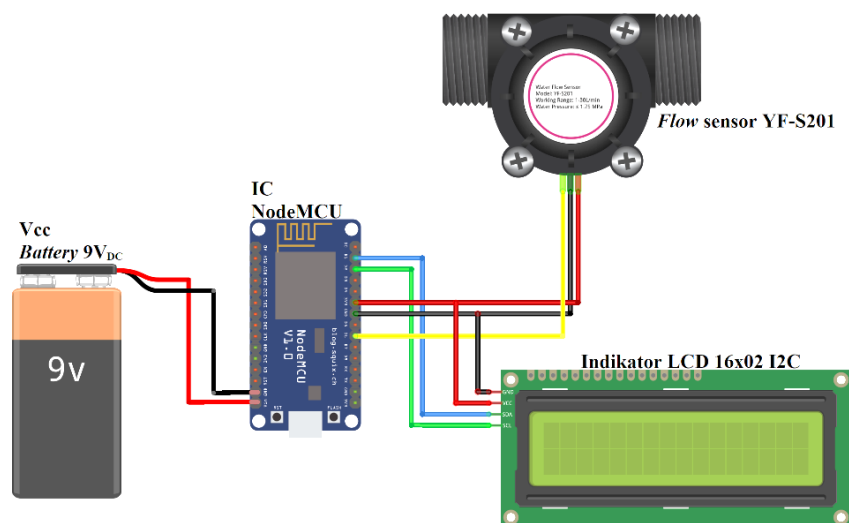
Gambar 3.1 *Flowchart* Perangkat Keras Water Meter

Gambar 3.1 menjelaskan proses dari pembacaan air pada *flow* sensor dan pengolahan data pembacaan air sehingga data dapat dikirim menuju *node* lain. Air yang mengalir melalui *flow* sensor akan membuat rotor pada sensor bergerak dan mengirimkan data menuju mikrokontroler. Data tersebut kemudian diolah dengan menggunakan faktor kalibrasi sebesar 5,5 untuk mendapatkan tingkat ketelitian yang akurat. Indikator kemudian akan menampilkan data yang sudah diolah dalam bentuk tampilan volume air dan debit air. Data pembacaan air pada mikrokontroler bukan hanya volume dan debit namun juga *cost* penggunaan air, namun data *cost* penggunaan air tidak di tampilkan pada indikator LCD karena terbatas pada ukuran LCD yang digunakan. Volume, *cost*, serta *id* dari *node* jika *node* sudah terhubung ke jaringan lokal yang dibuat maka *node* akan secara otomatis mengirim data dan menerima data dari *node* lain yang terdekat. *Node* yang tidak terhubung ke jaringan lokal yang dibuat tidak dapat mengirim data ke *node* terdekat sehingga perlu diperiksa kembali apakah nama jaringan yang *diset* pada *node* sudah sesuai dengan nama jaringan, karena jika tidak sesuai satu karakter dapat mengakibatkan *node* tidak dapat terhubung kedalam jaringan lokal. Keseluruhan cara kerja sistem yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 3.2



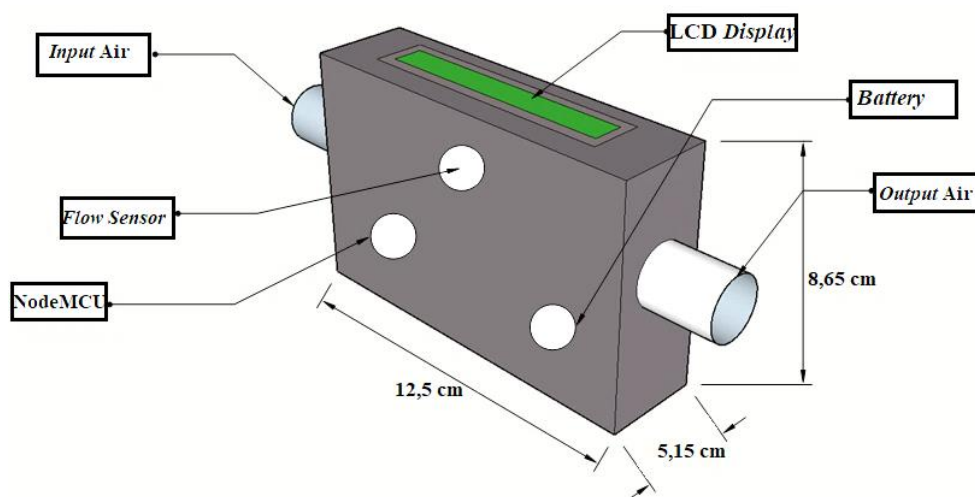
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem

Gambar 3.2 merupakan diagram blok kerja sistem *monitoring water meter*. Air yang mengalir melewati sensor *flowmeter* akan di deteksi oleh sensor sehingga sensor memberikan pulsa ke mikrokontroler. Mikrokontroler kemudian mengirimkan data yang diperoleh dari sensor ke *database* dan menampilkan data yang terukur ke LCD. Data yang sudah disimpan kemudian dapat ditampilkan pada *website* dan dapat diakses oleh *user*. Perancangan perangkat keras juga meliputi rangkaian kelistrikannya. Rangkaian kelistrikan untuk *water meter* dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Rangkaian Sistem *Monitoring Water Meter*

Gambar 3.3 merupakan rangkaian listrik dari alat sistem *monitoring water meter*. Komponen utama pada *water meter* terdiri dari NodeMCU, *flow sensor*, LCD 16x2 I2C, dan baterai 9VDC. *Pin SDA* LCD terhubung ke *pin D1* NodeMCU dan *pin SCL* LCD terhubung ke *pin D2* NodeMCU. *Pin Vcc* terhubung ke *pin 3V3* dan *pin ground* terhubung ke *pin GND*. *Flow sensor* terhubung dengan *pin D6* NodeMCU serta 3V3 dan GND. Detail dari *hardware* yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 3.4.



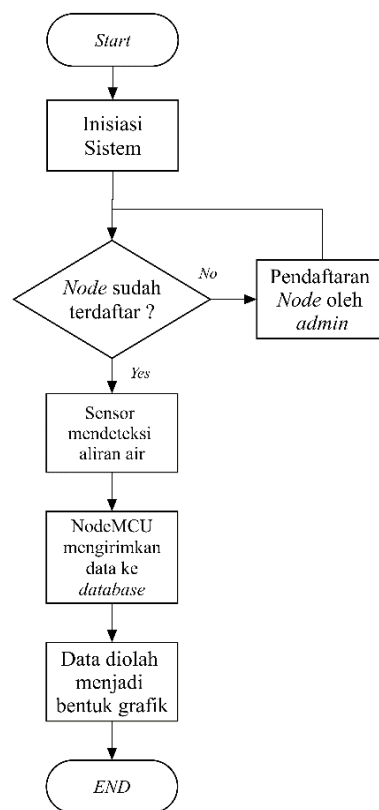
Gambar 3.4 Rancangan Model 3D Alat *Monitoring Water Meter*

Gambar 3.4 merupakan model *hardware* dari alat sistem *monitoring water meter*. *Case water meter* memiliki dimensi panjang 12,5 cm, lebar 5,15cm, dan tinggi

8,65cm. *Water meter* memiliki 2 pipa yang berfungsi sebagai *intake* air menuju *flow sensor* dan *outlet* air dari *flow sensor*. LCD sebagai indikator terdapat pada bagian atas dari *hardware*.

### 3.2 Perancangan Perangkat Lunak

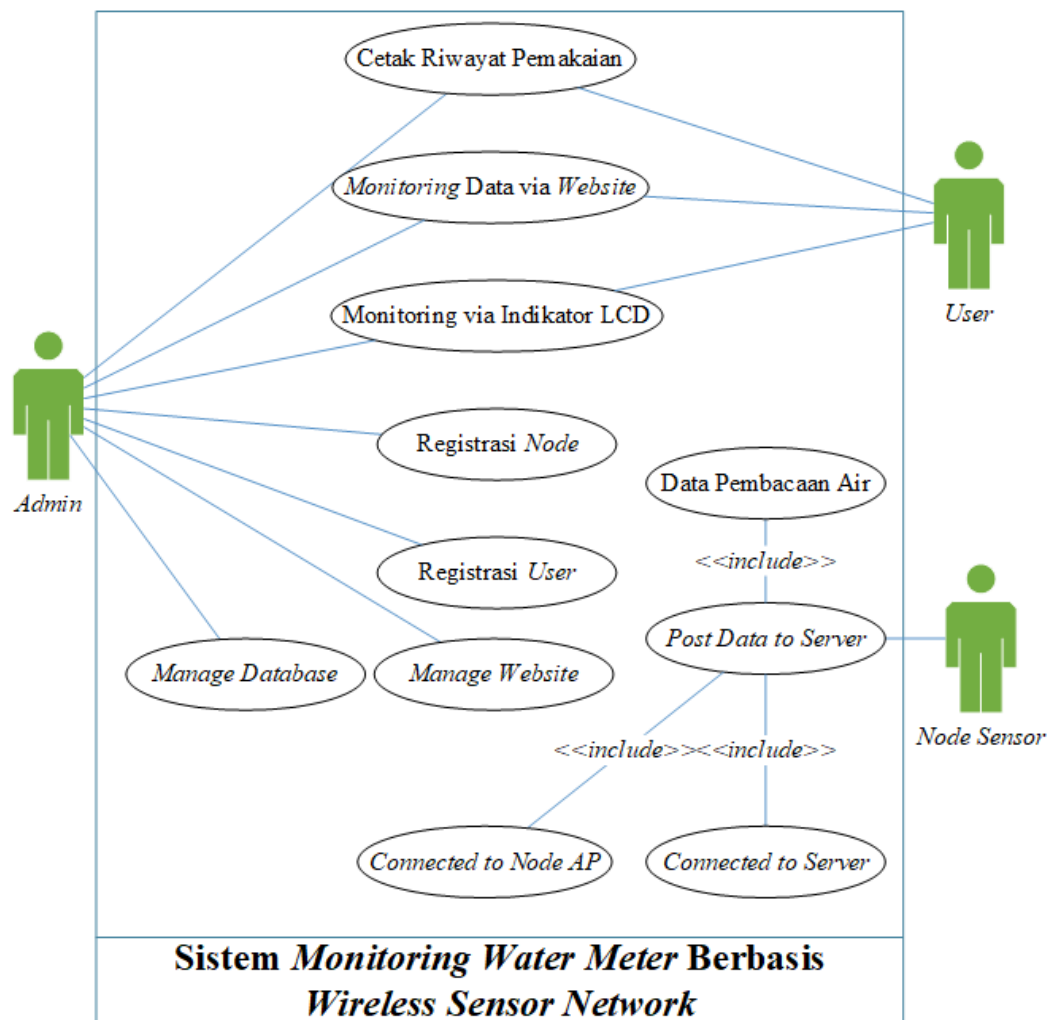
Perangkat lunak pada sistem ini terdiri dari *database*, *website*, dan topologi WSN. Perangkat lunak memiliki fungsi sebagai sistem yang bekerja secara komputasi. Cara kerja sistem perangkat lunak secara garis dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.5 *Flowchart* Sistem

Gambar 3.5 merupakan *flowchart* kerja dari sistem yang sudah dirancang. Sistem akan melakukan inisiasi awal dengan menghubungkan sistem ke jaringan WSN, jika *node* sudah memiliki identitas maka *node* dapat memasuki jaringan dan akan terbaca namun jika *node* belum memiliki identitas maka *node* harus didaftarkan terlebih dahulu. *Node* yang sudah memiliki identitas dan sudah masuk kedalam jaringan jika mendeteksi aliran air, maka data akan diolah sehingga

menghasilkan *output* berupa volume penggunaan air, identitas *node*, dan total biaya penggunaan air. Data tersebut kemudian akan dikirim menuju *database*. Data yang sudah berada pada *database* akan diseleksi sesuai dengan identitas *node* dan akan dikirim ke *website* dalam bentuk tabel dan grafik. Data dengan bentuk tabel yang terdapat pada *website* sudah sesuai dengan identitas masing-masing *node* sehingga data yang ditampilkan pada *website* tidak akan memiliki data dari *node* dengan identitas yang berbeda dalam satu tabel. Grafik yang diolah merupakan grafik yang menunjukkan penggunaan air setiap *node* yang diakumulasikan setiap bulannya dalam satu tahun. Detail kerja dari *water meter* dapat dilihat pada *usecase diagram* pada Gambar 3.6.




Gambar 3.6 Use Case Diagram Water Meter

Gambar 3.6 merupakan *use case diagram* dari sistem *monitoring water meter*. Sistem *monitoring water meter* memanfaatkan jaringan lokal dengan

menggunakan komunikasi jaringan yang dimiliki oleh NodeMCU. Data dikirimkan jika *node* sensor terhubung ke *node* AP dan *server*. Data kemudian diolah menjadi bentuk grafik yang dapat dilihat pada *website*. Berdasarkan *use case diagram* dapat dilihat bahwa terdapat 3 aktor pada sistem yang dirancang. Aktor tersebut terdiri dari admin yang memiliki peran untuk melakukan registrasi *node*, *user*, mengelola *website* dan *database*, serta *memonitoring* penggunaan air *user*. Aktor selanjutnya yaitu *user*, *user* hanya dapat melakukan *monitoring* penggunaan air pada *website* ataupun secara langsung dengan melihat indikator. *User* juga dapat melakukan cetak riwayat pemakaian penggunaan air. Aktor terakhir yaitu *node* sensor. *Node* sensor berperan dalam pengiriman data penggunaan air, untuk pengiriman data ke *server*, *node* sensor harus menyertakan data pembacaan air, terhubung dengan *node* AP, dan *node* AP sudah terhubung ke *server*.

### 3.2.1 Perancangan Database

*Database* berfungsi sebagai gudang penyimpanan data dan juga dapat digunakan untuk mengorganisasi data, menghindari duplikasi data, menghindari hubungan antar data yang tidak jelas, dan *update* yang rumit. Proses *receive* dan *transfer* data terhadap *database* memerlukan perangkat lunak yang disebut dengan DBMS. Banyak sekali DBMS *open source* yang dapat digunakan secara gratis, salah satunya adalah phpMyAdmin. Rancangan *database* menggunakan phpMyAdmin dapat dilihat pada Gambar 3.7.

#	Name	Type
<input type="checkbox"/> 1	id 	int(11)
<input type="checkbox"/> 2	node_id	int(11)
<input type="checkbox"/> 3	volume	decimal(10,4)
<input type="checkbox"/> 4	cost	decimal(20,2)
<input type="checkbox"/> 5	created_at	datetime

Field yang digunakan

Tipe Data

Gambar 3.7 Rancangan Database Monitoring Water Meter

Gambar 3.7 merupakan rancangan dari *database*. *Database* terdiri dari tabel yang diberi nama *dashboard*. Tabel *dashboard* berfungsi untuk menyimpan data yang dikirimkan oleh NodeMCU. *Field* *id* berfungsi untuk memberikan

penomoran data yang masuk. *Field* `node_id` berfungsi untuk memberikan identitas bagi setiap *node* yang terdaftar. *Field* `volume` berfungsi sebagai indikasi penggunaan air oleh *user*, *field* `cost` adalah biaya yang harus dibayarkan sesuai dengan pemakaian. *Field* `created_at` adalah waktu penerimaan data terbaru dari NodeMCU ke *database*.

### 3.2.2 Perancangan Website

Perancangan *website* bertujuan untuk memudahkan akses pengguna dalam *monitoring* penggunaan air. *Website* juga berguna untuk memberikan detail terhadap sistem yang sudah dirancang. Penelitian ini bagian pada *website* dibagi menjadi 3 bagian, yaitu *landing page* yang berisikan informasi tentang *user* dan pemakaiannya selama satu hari, *about us* yang berisikan latar belakang pembuatan *website* dan informasi-informasi tentang ilmu-ilmu terkait, dan *contact* yang berisi kontak *customer service*.

#### a. Landing page

Tampilan awal atau *landing page* dari *website water meter* berisi *user id*, penggunaan air ketika pengiriman data terakhir serta biaya, dan waktu *update* terakhir atau diterimanya data terbaru dari mikrokontroler. Rancangan *landing page website* dapat dilihat pada Gambar 3.8.

<p style="text-align: center;"><b>LOGO</b> Sistem Monitoring Water Meter</p>				
Dashboard	About Us	Contact		
No.	User ID	Penggunaan	Biaya	Waktu
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

Gambar 3.8 Rancangan Tampilan *Landing Page*

Gambar 3.8 merupakan rancangan tampilan *landing page* pada *website*. *Landing page* pada sebuah *website* berfungsi sebagai media bagi setiap *user* yang

mengunjungi halaman *web*. Rancangan tampilan *landing page* memiliki pilihan untuk mengunjungi halaman-halaman lain yang tersedia pada *website*, terdapat pilihan halaman *dashboard*, *about us*, dan *contact*. *User* akan mengunjungi halaman *dashboard* secara *default* saat membuka *website*. Halaman *dashboard* dirancang untuk menyediakan informasi berupa *user id*, penggunaan air, biaya yang harus dibayar, serta waktu terakhir data diterima dari *water meter*.

b. Halaman *detail node*

Halaman *detail node* merupakan halaman yang terbuka apabila *node id* pada tabel di *landing page* dipilih. Halaman ini berisikan riwayat dari penggunaan air *node* terpilih. Perancangan halaman *detail node* dapat dilihat pada Gambar 3.9.

**LOGO**  
Sistem Monitoring Water Meter

Dashboard | About Us | Contact

User ID

Rekap Penggunaan Bulan  / Tahun

No	Riwayat (Hari, Tanggal/Bulan/Tahun)	Total Pemakaian

Bulan

Tahun

Gambar 3.9 Rancangan Tampilan Halaman *Detail User*

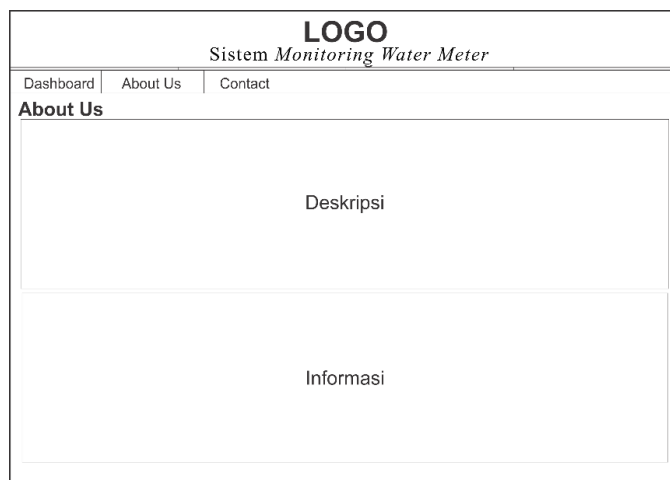
Gambar 3.9 merupakan rancangan tampilan halaman *detail user*. Riwayat penggunaan air dicatat setiap hari. Akumulasi data *node* adalah setiap satu bulan dan selanjutnya dikategorikan pada bulan dan tahun saat perekapan sehingga pencarian pada data-data terdahulu dari *node* tersebut dapat dilakukan dengan mudah. Halaman ini juga menyediakan pilihan *export pdf* yang dapat digunakan untuk melakukan *print out* riwayat pemakaian sehingga dapat diperoleh bentuk fisik dari pencatatan sesuai dengan periode waktu yang diinginkan.

c. Halaman *about us*

Halaman ini merupakan penjelasan tentang *website water meter*. Halaman ini berisi tentang latar belakang pembuatan *website* dan deskripsi pihak pengelola.



Selain itu, halaman ini juga berisi informasi-informasi penting tentang ilmu yang terkait. Rancangan tampilan halaman *about us* dapat dilihat pada Gambar 3.10.

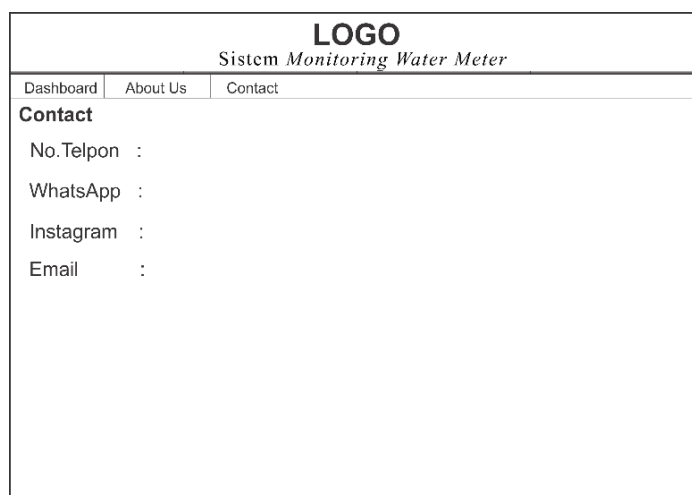


Gambar 3.10 Rancangan Tampilan Halaman *About Us*

Gambar 3.10 merupakan rancangan tampilan halaman *about us*. Halaman *about us* dirancang memiliki 2 bagian utama, yaitu deskripsi dari pihak penyedia air dan informasi bermanfaat terkait pemanfaatan dan pengelolaan air. Halaman ini dirancang dengan sederhana agar *user* yang mengunjungi halaman *website* dapat dengan mudah memahami isi konteks yang dimaksud pada halaman *about us*.

#### d. Halaman *contact*

Halaman ini memuat tentang daftar nomor telepon, *email*, serta sosial media yang dapat dihubungi oleh *user*. Informasi ini dapat digunakan oleh *user* untuk menghubungi pihak pengelola apabila terjadi masalah pada saluran air yang digunakan. Rancangan tampilan halaman *contact* dapat dilihat pada Gambar 3.11.

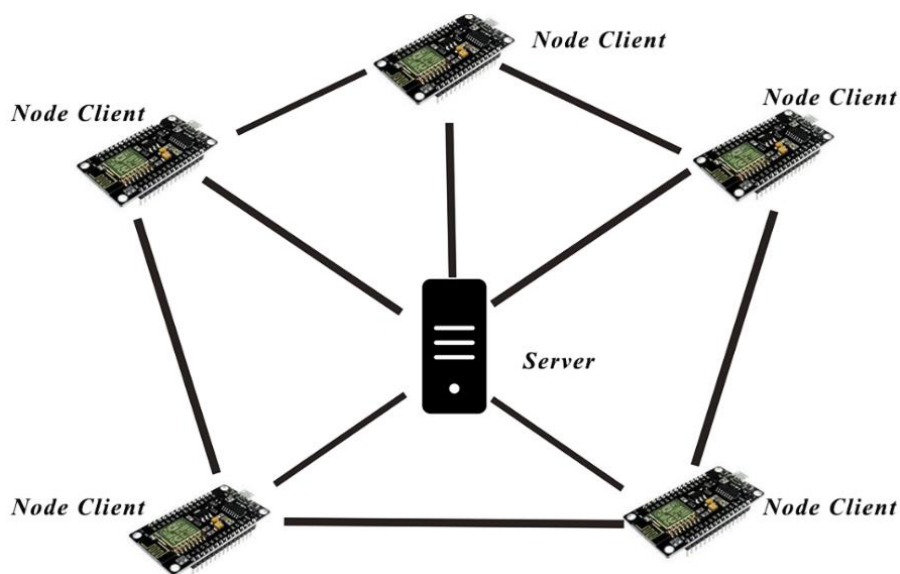


Gambar 3.11 Rancangan Tampilan Halaman *Contact*

Gambar 3.11 merupakan rancangan tampilan halaman *contact*. Informasi berupa nomor telepon, sosial media, dan *email* yang dapat dihubungi disediakan agar memudahkan *user* untuk menghubungi petugas. Informasi tambahan seperti nama dan foto petugas juga akan dicantumkan agar identitas diri dari petugas lebih dikenali oleh *user*.

### 3.2.3 Perancangan Topologi *Wireless Sensor Network*

Jenis topologi yang digunakan dalam sistem ini adalah topologi *mesh*. Perancangan topologi jaringan sensor nirkabel pada sistem dapat dilihat pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12 Topologi *Mesh*

Gambar 3.12 merupakan satu jaringan yang terdapat 5 buah *node client* yang langsung terhubung ke *server* dan juga memiliki hubungan dengan *node client* didekatnya. Cakupan luas jangkauan jaringan nirkabel pada topologi ini terbatas antara *node client* dan *server*. *Node client* terhubung secara langsung ke *server* dan setiap *node* juga saling terhubung atau *dedicated link* sehingga memungkinkan komunikasi data yang lebih cepat.