



SISTEM IRIGASI INTERNET OF THINGS DENGAN MIKROKONTROLER BERBASIS MOBILE

Mujahid Asari¹, Andri Sukmaindrayana, S.T.,M.Kom²

¹Stmik DCI, mujahidasari93@gmail.com, Teknik Informatika

²STMIK DCI, andrisukmaindrayana@stmik-dci.ac.id, Teknik Informatika

ABSTRAK

Selama ini, sistem irigasi dilakukan secara manual. Akan tetapi, terkadang kita tidak punya cukup waktu untuk melihat secara berkala. Oleh karena itu, kita membutuhkan suatu alat yang dapat membantu untuk sistem irigasi. Alat tersebut berupa sistem yang dapat bekerja secara otomatis. Dengan menggunakan alat ini, maka diharapkan pengairan tanaman dapat dilakukan pada waktu dan saat yang tepat. Penelitian ini dilakukan dengan membuat suatu alat pengukur air dengan arduino atmega 328 sebagai pengendali utama, sensor kelembaban tanah dan sensor ultrasonic .

Kata Kunci: temperatur, mikrokontroler, sensor

I. PENDAHULUAN

Irigasi merupakan upaya yang dilakukan [manusia](#) untuk mengairi [lahan pertanian](#). Dalam dunia modern, saat ini sudah banyak model irigasi yang dapat dilakukan manusia. Pada zaman dahulu, jika persediaan air melimpah karena tempat yang dekat dengan [sungai](#) atau sumber mata air, maka irigasi dilakukan dengan mengalirkan air tersebut ke lahan pertanian. Namun, irigasi juga biasa dilakukan dengan membawa air dengan menggunakan wadah kemudian menuangkan pada tanaman satu per satu. Untuk irigasi dengan model seperti ini di Indonesia biasa disebut menyiram. Pada tugas akhir ini ingin mencoba membuat suatu alat yang mampu membuat alat irigasi yang memudahkan para petani.

Sistem irigasi iot berbasis mikrokontroler ini dilakukan dengan menggunakan sensor FC-28, [Water level](#), Ultrasonic, ENC28J60,

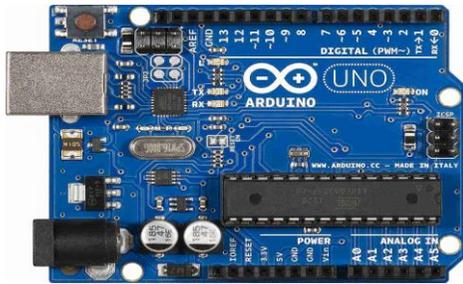
Relay, Pompa. Sensor FC-28 adalah sensor digunakan untuk mendeteksi tingkat kelembaban tanah dengan sinyal analog. Sensor water level adalah sensor yang digunakan untuk mengukur ketinggian air dengan sinyal analog, Sensor ultrasonic adalah sensor untuk menentukan jarak suatu benda dengan suara.

Pengaturan sistem secara keseluruhan menggunakan arduino uno Hasil pengukuran tersebut akan ditampilkan dalam bentuk web server dan di input secara otomatis ke dalam database, di sisi client dibuatkan aplikasi mobile yang mengakses paket json dari database untuk control dan monitor.

II. LANDASAN TEORI

Arduino Uno adalah sebuah perangkat keras keluaran dari *Arduino Italy* yang berupa minimum system dengan

menggunakan mikrokontroler Atmega 328 **Module ENC28J60**



Sensor Ultrasonic

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek tertentu di depannya, frekuensi kerjanya pada daerah diatas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz.

Sensor FC-28



Modul pendeteksi kelembapan / kadar air dalam tanah (*soil moisture sensor*), atau sering disebut "*soil hygrometer sensor*" atau "*soil humidity sensor/detector*"

Module Sensor Level Water

Water level dapat juga digunakan untuk mengukur tekanan air dengan menggunakan prinsip tekanan Hidrostatik. Air dalam suatu wadah selalu mendapatkan tekanan dari atmosfer dan sebanding dengan level dari air sehingga bisa didapatkan besar tekanan air

ENC28J60 Ethernet Module adalah sebuah Modul Stand-Alone Ethernet Controller berbasis Microchip ENC28J60 yang berfungsi sebagai antarmuka dari serial SPI ke Ethernet.

Modul Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch).

Pompa Air

Pompa adalah mesin untuk menggerakkan fluida. Pompa menggerakkan fluida dari tempat bertekanan rendah ke tempat dengan tekanan yang lebih tinggi, untuk mengatasi perbedaan tekanan ini maka diperlukan tenaga (energi). Pompa untuk udara biasa disebut kompresor, kecuali untuk beberapa aplikasi bertekanan rendah, seperti di ventilasi, pemanas, dan pendingin ruangan maka sebutanya menjadi kipas atau penghembus (*blower*) .

Perancangan Web Based

HTML

Hypertext Markup Language (HTML) adalah sebuah *bahasa markah* yang digunakan untuk membuat sebuah halaman web, menampilkan berbagai

informasi di dalam sebuah penjelajah web Internet dan pemformatan hiperteks sederhana yang ditulis dalam berkas format ASCII agar dapat menghasilkan tampilan wujud yang terintegrasi. Dengan kata lain, berkas yang dibuat dalam perangkat lunak pengolah kata dan disimpan dalam format ASCII normal sehingga menjadi halaman web dengan perintah-perintah HTML.

Javascript

JavaScript adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi dan dinamis.^[4] JavaScript populer di internet dan dapat bekerja di sebagian besar penjelajah web populer seperti Internet Explorer (IE), Mozilla Firefox, Netscape dan Opera. Kode JavaScript dapat disisipkan dalam halaman web menggunakan tag SCRIPT.

Ajax

Asynchronous JavaScript and XMLHttpRequest, atau disingkat AJAX, adalah suatu teknik pemrograman berbasis web untuk menciptakan aplikasi web interaktif

PHP

PHP adalah *bahasa pemrograman script server-side yang didesain untuk pengembangan web. Selain itu, PHP juga bisa digunakan sebagai bahasa pemrograman umum.*

Database Mysql

Menurut Anhar (2010:21) "MySQL (*My Structure Query Language*) adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (*Database Management System*) atau DBMS dari sekian banyak DBMS, seperti Oracle, MS SQL, Postagre SQL, dan lain-lain".

III. ANALISIS MASALAH

Bab analisis dan perancangan sistem berisi

pembahasan analisis dan perancangan sistem IoT Irigasi Otomatis. Pembahasan ditujukan untuk menguraikan kebutuhan-kebutuhan dalam pengembangan alat.

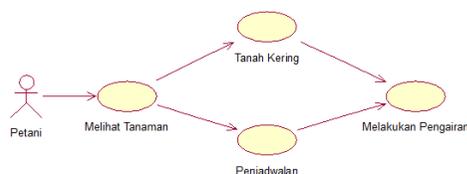
Analisis masalah

Pada sistem yang sedang berjalan ditemukan masalah atau kendala yang terjadi, masalah tersebut antara lain adalah :

No	Permasalahan	Bagian/pihak
1	Tidak adanya media monitor <i>real time</i>	Petani
2	Pengukuran kelembaban tanah masih secara manual yang menyebabkan ketidakpastian	
3	Pengukuran ketinggian air pada tank air dan tempat penanam masih secara manual yang dapat mengakibatkan ketidakpastian	
4	Melakukan pengairan ke tempat penanam dilakukan secara manual yang mengakibatkan membutuhkan banyak tenaga.	

Analisis prosedur

Ditinjau dari masalah yang dihadapi maka dibangun suatu sistem irigasi IoT berbasis *hybrid mobile* untuk mengatasi masalah-masalah tersebut sistem ini dibuat statis yang bertujuan untuk dapat dikembangkan kembali.

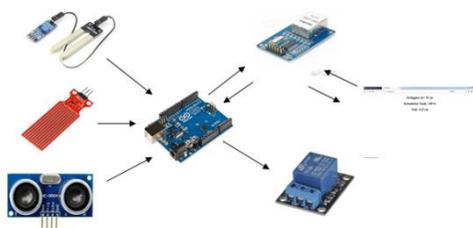


IV. PERANCANGAN SISTEM

Sistem irigasi otomatis IoT terdiri dari 3 bagian yaitu unit input, unit pengolahan, unit output. Unit input terdiri dari sensor FC-28, sensor *level water*, sensor ultrasonic, module ENC28J60. Unit pengolah terdiri dari mikrokontroler

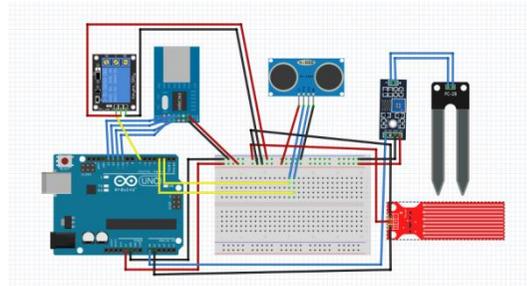
arduino uno. Unit output terdiri dari ENC28J60 dan Relay.

Pada unit input sensor FC-28 yang berfungsi sebagai pengukur kelembaban tanah, sensor *level water* berfungsi sebagai pengukur ketinggian air di tempat penampungan air, sensor ultrasonic berfungsi sebagai pengukur ketinggian di tempat tanaman, modul ENC28J60 berfungsi untuk input perintah dari web server yang di ambil dari database. Untuk unit output module ENC28J60 berfungsi sebagai menampilkan hasil pengolahan dari unit input ke dalam web server dan menginput ke dalam database, sedangkan relay untuk menhidupkan dan mematikan pompa air.

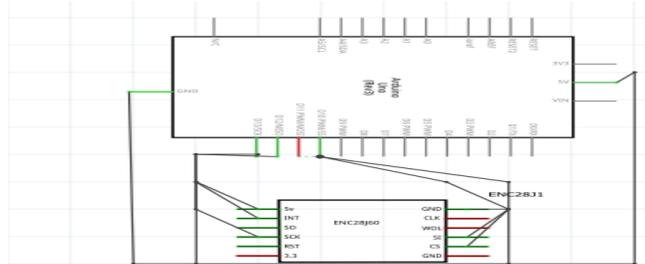


Perancangan Perangkat Keras 4.1.2

Perancangan perangkat keras merupakan bagian terpenting dari sistem irigasi otomatis IoT berbasis hybrid mobile. Pada bagian ini berisi tentang perancangan elektrik dan perancangan mekanik yang akan sangat mempengaruhi kinerja dan hasil akhir proses.



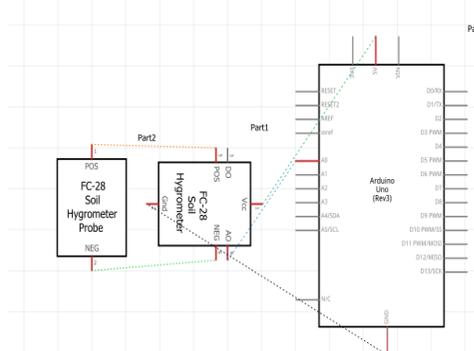
Perancangan *Module Ethernet* ENC28J60



Gambar 4.3 Rangkaian *Module Ethernet* ENC28J60

Rangkaian *ethernet module* ENC28J60 dengan arduino digunakan untuk menghubungkan antara *database* dengan *ethernet module* yang terhubung dengan *board* arduino agar perintah-perintah yang dikirim dari aplikasi *hybrid mobile* dapat diterima dan dieksekusi oleh mikrokontroler arduino melalui komunikasi jaringan *ethernet*.

Perancangan *Module Sensor* FC-28

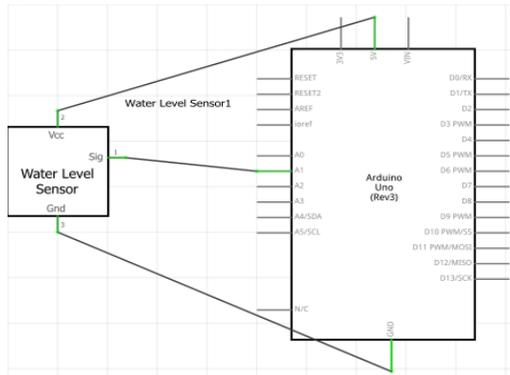


Gambar 4.4 Rangkaian *Module Sensor* FC-28

Rangkaian ini digunakan untuk penginputan kadar air dalam tanah secara otomatis, dengan cara memasukkan *sensor*

FC-28 ke dalam tanah setelah itu *sensor* FC-28 akan mengirimkan data kadar air dalam tanah ke arduino dan di teruskan ke *ethernet module* ENC28J60 untuk ditampilkan di web server dan di *input* ke dalam database.

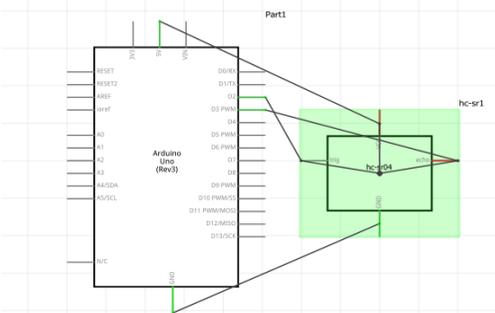
4.1.3 Percangan Module Sensor Water Level



Gambar 4.5 Rangkaian Module Sensor Water Level

Rangkaian ini digunakan untuk penginputan ketinggian air dalam tank air secara otomatis, dengan cara memasukan *sensor water level* ke dalam air setelah itu *sensor water level* akan mengirimkan data ketinggian air dalam tank ke arduino dan di teruskan ke *ethernet module* ENC28J60 untuk ditampilkan di web server dan di *input* ke dalam database.

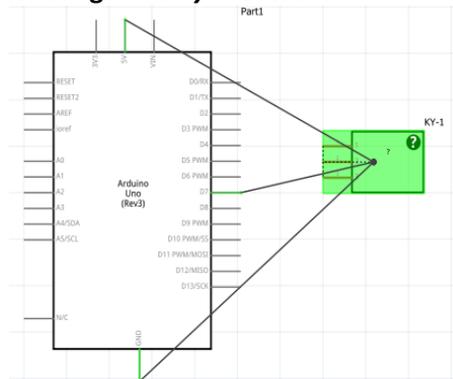
Perancangan Module Sensor Ultrasonic



Gambar 4.6 Rangkaian Module Sensor Ultrasonic

Rangkaian ini digunakan untuk penginputan ketinggian air di area tanaman secara otomatis, dengan cara mengarahkan *module sensor* ultrasonic ke dalam air setelah itu *sensor* ultrasonic akan mengirimkan data ketinggian air di area sekitar tanaman ke arduino dan di teruskan ke *ethernet module* ENC28J60 untuk ditampilkan di web server dan di *input* ke dalam database.

Perancangan Relay Module



Gambar 4.7 Rangkaian Relay Module

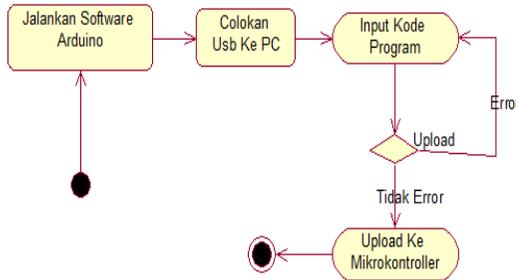
Rangkaian *relay module* dengan arduino digunakan untuk menghubungkan atau memutuskan arus listrik kepada lampu yang terhubung. Rangkaian ini dirancang sesuai program mikrokontroler arduino, dimana terdapat sinyal kontrol dari mikrokontroler arduino.

Perancangan Perangkat Lunak

Pada sistem ini, perancangan perangkat lunak dapat dibedakan menjadi 3 bagian yaitu perancangan perangkat lunak pada modul pengendali utama (Papan Mikrokontroler Arduino Uno) dan perancangan perangkat lunak pengendali pada aplikasi *Mobile* sebagai *Frontend* dan perancangan perangkat lunak *backend* sebagai jembatan antara *Frontend* dan Arduino. .

Perancangan Perangkat Lunak Pada Arduino

Sebelum ketahap berikutnya, maka terlebih dahulu dibuatlah *activity diagram* proses *upload* kode program atau *sketch* ke papan arduino, dengan *activity diagram* sebagai berikut :



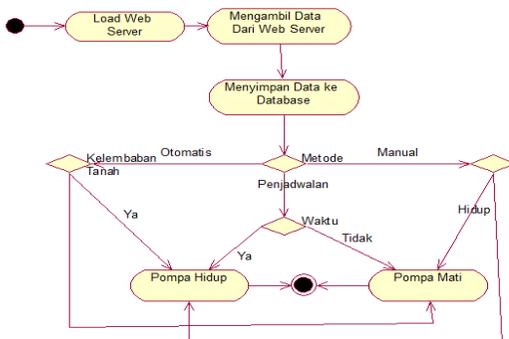
Gambar 4.8 Diagram Activity Proses Upload ke Arduino

Langkah awal yang harus dilakukan adalah dengan menentukan logika yang akan diterapkan pada lampu yang akan dikendalikan, kemudian membuat algoritmanya yang kemudian di implementasikan menggunakan Arduino IDE.

Perancangan Perangkat Lunak Backend

Perancangan perangkat lunak *backend* dalam sistem ini merupakan bentuk jembatan dan berisi logika logika untuk memproses perintah yang diberikan dari perangkat lunak *frontend* yang di teruskan ke mikrokontroler arduino untuk mengendalikan *relay*.

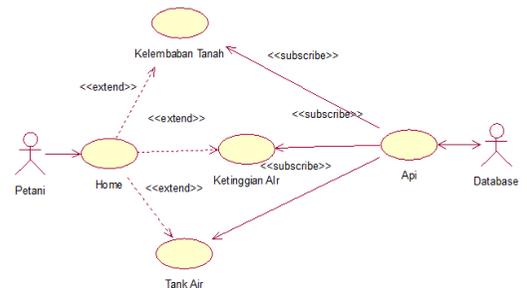
Untuk lebih jelas nya gambar dibawah ini akan menjelaskan tentang fungsi dari perangkat lunak *backend* berupa activity diagram.



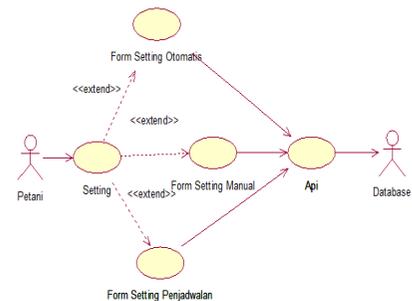
Gambar 4.9 Diagram Activity Proses Backend

Penjelasan dari diagram activity diatas, buka web server saat membuka membuka server terjadi aktifitas penyimpanan data ke database yang di ambil dari sensor sensor arduino, dan terjadi pengecekan metode untuk memberikan perintah kepada arduino apakah relay mati atau hidup.

Perancangan Perangkat Lunak Frontend Diagram Use Case Frontend Home



Gambar 4.10 Use Case Frontend Home Diagram Use Case Frontend Setting



Gambar 4.11 Use Case Frontend Setting Tabel 4.3 Identifikasi frontend setting

V. IMPLEMENTASI

Implementasi merupakan kegiatan akhir dari proses penerapan sistem baru, dimana tahap ini merupakan tahap meletakkan sistem supaya siap untuk dioperasikan dan dapat dipandang sebagai usaha untuk mewujudkan sistem yang telah dirancang. Abdul Kadir. 2003. *Pengenalan Sistem*.

Rangkaian *module ethernet* ENC28J60



Gambar 5.4 Instalasi *module sensor ultrasonic*

5.1.1 Rangkaian *module sensor FC-28*



Gambar 5.2 Instalasi *module FC-28*

5.1.2 Rangkaian *module sensor water level*



Gambar 5.3 Instalasi *module water level*
Rangkaian *module sensor ultrasonic*

5.1.3 Rangkaian *relay module*

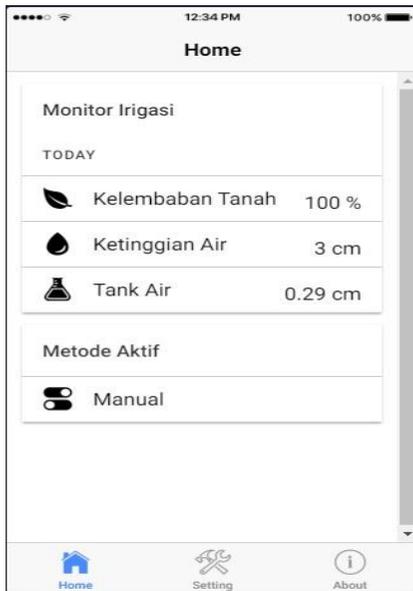


Gambar 5.5 Instalasi *module relay*

Tampilan Layar Halaman Web Server



Gambar 5.6 Halaman Web Server
Tampilan *device IOS*
Page Home

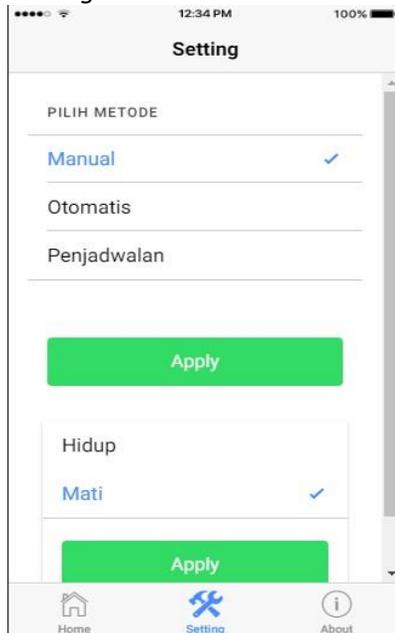


Gambar 5.7 Halaman *home* untuk *device* IOS



Gambar 5.9 Halaman *about* untuk *device* IOS

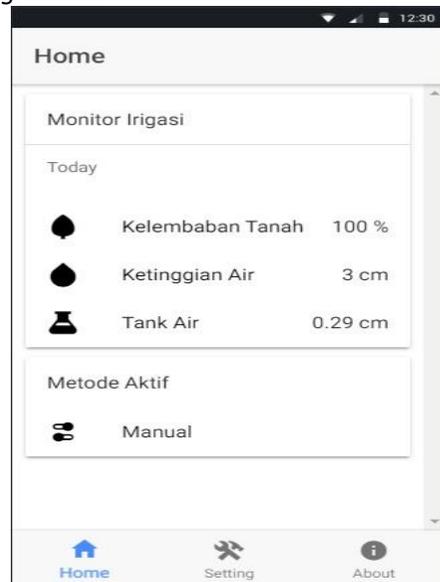
Page Setting



Gambar 5.8 Halaman *setting* untuk *device* IOS

Tampilan *device* Android

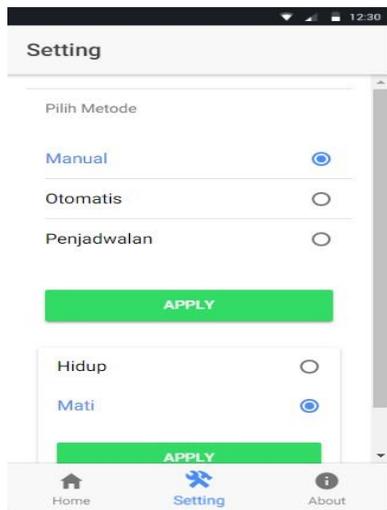
Page Home



Gambar 5.10 Halaman *home* untuk *device* Android

Page About

Page Setting



Gambar 5.11 Halaman *setting* untuk *device* Android

Page about



Gambar 5.12 Halaman *about* untuk *device* Android

VI. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis, perancangan dan implementasi yang telah dilakukan,

serta berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut:

Fitur *metode* yang ada pada aplikasi *frontend* dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan pompa sesuai metode yang dipilih. Hal ini dilakukan dengan cara memilih metode dan mengisi sarat yang dibutuhkan atau memilih lalu dikirimkan ke database, dan webserver akan meminta kepada halaman *backend* dan halaman *backend* memberi perintah kepada mikrokontroler.

Pompa dapat bekerja dengan baik dengan perintah metode yang disediakan.

Saran

Sistem ini tidak lepas dari kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, penulis memberi beberapa saran yang dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian atau pengembangan selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

- Agar perangkat ini dapat digunakan dengan internet maka diperlukan domain dan ip *static*.
- Menganti *module ethernet card* dengan yang lebih stabil seperti *ethernet shield*.
- Menganti *sensor* kelembaban tanah FC-28 dengan sensor yang lebih *sensitive* dengan fitur *relative humidity* (RH).
- Menganti *sensor water level* dengan sensor yang lebih *sensitive* dan lebih besar untuk skalah yang lebih besar.

DAFTAR PUSATAKA

- Irawan. 2012 *Membuat Aplikasi Android Untuk Orang Awam*. Palembang: Maxikom.
- Sumardi. 2013. *Mikrokontroler Belajar AVR Mulai Dari Nol*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Supardi, Yuniar 2012 *Sistem Operasi Andal Android*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Syahwil, Muhammad. 2013. *Panduan Mudah Simulasi Dan Praktek Mikrokontroler Arduino*. Andi.
- Kusuma, Hendra. 2013. Rancang Bangun Pengendalian Komunikasi Serial Modem Menggunakan Mikrokontroler Sebagai Alat Kontrol