

**RANCANG BANGUN KENDALI POMPA AIR OTOMATISSECARA
NIRKABEL MENGGUNAKAN *MODUL TRANSMITER / RECEIVER RF 433
MHZ***

Sihono, Edy Suwanto, Kusno Utomo, Bangun Krishna ,

Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Semarang

Abstrak

Automatic water pump control, which is often called water level control (WLC) is a widely used equipment both in housing, offices and in industry. Most commonly used automatic water pump control systems are generally connected directly between the water level detector and the ON / Off control of the water pump. This conventional WLC system has a disadvantage if the location of the water pump and the water tank are far apart even some floors so that the installation between the water pump control and the level detection sensor becomes difficult

In this research, a prototype of automatic wireless water pump controller is made between the water level detection unit and pump control is connected wirelessly via radio frequency. The 1 water level signal is processed by AT Mega 328 microcontroller to decode ON or OFF sent through 433Mhz RF radio. The advantages of wireless WLC e system that is the installation of the control unit and the detection unit of water level easier even though located on different floors other than that the control system can be moved location when needed.

From the results of this study it is found that the control of the water pump can work automatically even though the distance between the level detection system on the water container tank is located more than 20 meters from the water pump control unit. . The distance between the level detection and pump control units can be increased in distance by replacing the radio transmissions with greater power

Keywords: WLC, Radio Frekuensi , Wireless, mikrokontrolersystem

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya yang sangat diperlukan mahluk hidup baik untuk memenuhi kebutuhan maupun menopang hidupnya secara alami. Kegunaan air yang bersifat universal atau menyeluruh dari setiap aspek kehidupan menjadi semakin penting air tersebut baik dilihat dari segi

kuantitas maupun kualitasnya. Untuk memnuhi kebutuhan air pada rumah tangga salah satunya memanfaatkan air tanah yang diambil menggunakan pompa air. Agar pompa tidak selalu dalam kondisi nyala pada saat diperlukan maka biasanya digunakan tangki tandon air untuk menampung persediaan tanpa harus setiap saat menyalakan pompa air. Agar penyalaan pompa air dapat berjalan secara otomatis maka digunakan perangkat *Water Level Control* (WLC). Diantara WLC yang terdapat dipasaran yaitu yang dikenal dengan istilah awam *Radar* yaitu perangkat yang terdiri dari dua buah pelampung .Sistem WLC yang tersebut masih menggunakan instalasi kabel langsung antara sensor level pada tangki tandon dan pengendali pompa air. Penggunaan metode kabel langsung antara sistem deteksi level muka air dan pengendali pompa yaitu instalasi akan menjadi sulit dan biaya mahal apabila letak tangki tandon air dan pompa dari sumber air berjauhan bahkan berada pada lantai yang berbeda.

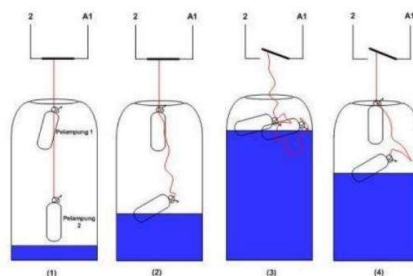
Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka pada penelitian ini dirancang alat kendali pompa air otomatis secara nir kabel, sehingga kendali pompa berdasarkan level ketinggian air dari tang tidak menggunakan kabel melainkan dengan melalui transmisi gelombang radio dengan frekuensi 433Mhz.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian *Water Level Control* (WLC)

Rangkaian *Water Level Control* atau yang sering disingkat dengan WLC atau rangkaian kontrol level air merupakan salah satu aplikasi dari rangkaian konvensional dalam bidang tenaga listrik yang diaplikasikan pada motor listrik khususnya motor induksi untuk pompa air. Fungsi dari rangkaian ini adalah untuk mengontrol level air dalam sebuah tangki penampungan yang banyak dijumpai di rumah-rumah atau bahkan di sebuah industri di mana pada level tertentu motor listrik atau pompa air akan beroperasi dan pada level tertentu juga pompa air akan mati. Untuk mengontrol level air dalam tangki penampungan dapat menggunakan dua buah pelampung yang mana masing-masing dari pelampung tersebut menentukan batas atas dan batas dari level air.

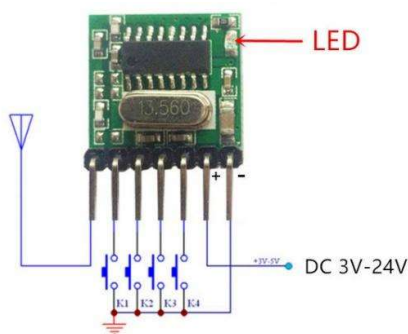
Jadi pada saat anda sedang menjalankan pompa air, dengan mengaplikasikan rangkaian pada pompa air yang anda gunakan, tidak perlu menunggu hanya untuk mematikan pompa air pada saat tangki atau bak air penuh karena apabila air dalam tangki sudah penuh maka pompa akan padam dengan sendirinya tanpa harus menekan tombol stop. Demikian juga apa bila air dalam tangki atau bak mulai berkurang sesuai dengan batas yang telah ditentukan maka pompa akan jala dengan sendirinya, Proses kerja radar ditunjukkan seperti pada gambar 1, (Riza, 2016).



Gambar 1. Cara Kerja WLC radar

2.2 Lora Module Transmitter

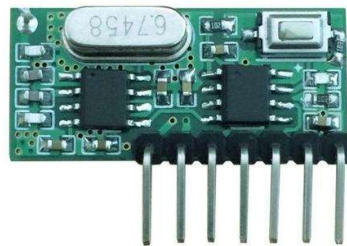
Untuk mengirimkan data level muka air digunakan module transmitter RF 433 MHz tipe TX118SA-433Mhz yang sudah dilengkapi dengan data encoding. Module TX118 SA in memiliki input 4 buah dengan sistem pendekodean kompatibel dengan chip EV1527 dengan jumlah bit untuk alamat unik 20 bit sehingga setiap module berbeda dengan module yang lain. Diagram pengawatan dari module Transmitter TX118 ditunjukkan pada gambar 2.4.



Gambar 2 Lora Module trasmitter

2.3 Lora Module Receiver

Untuk mendekodekan data level ketinggian muka air digunakan penerima RF433 Mhz yang sudah dilengkapi dengan chip pendekode data RF menjadi keluaran empat output. Module penerima RF 433 Mhz ditunjukkan pada gambar 2.5.



Gambar 3. Modul penerima Lora.

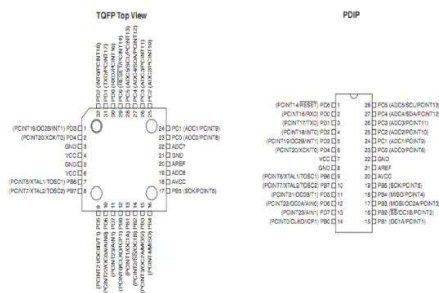
2.5 Mikrokontroler AVR ATMEGA 328

Mikrokontroler AVR AT Mega 328 merupakan salah satu mikrokontroler keluarga mikrokontroler RISC buatan perusahaan Atmel. Mikrokontroler AVR AT Mega 328 memiliki beberapa fitur antara lain :

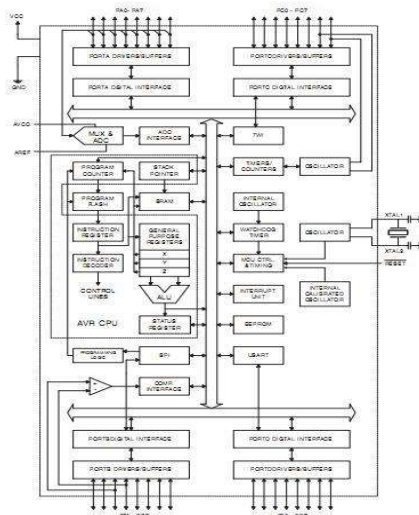
- a. Memiliki 131 macam instruksi, yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock.
- b. 32 x 8-bit register serba guna.
- c. Kecepatan mencapai 16 MIPS dengan clock 16 MHz.
- d. 16 KByte flash memori, yang memiliki fasilitas *In-System Self Programming*.
- e. 512 Byte EEPROM.
- f. 1 KByte internal RAM.
- g. Programming Lock, fasilitas untuk mengamankan kode program.
- h. *Extensive on-chip debug support*.
- i. 2 buah timer/counter 8-bit dan 1 buah timer/counter 16-bit.
- j. 4 channel output PWM.
- k. 8 channel ADC 10-bit.
- l. mengamankan kode program.
- m. *Extensive on-chip debug support*.
- n. 2 buah timer/counter 8-bit dan 1 buah timer/counter 16-bit.

- o. 4 channel output PWM.
- p. 8 channel ADC 10-bit.
- q. Serial USART.
- r. Master/slave SPI serial interface.
- s. On-chip analog comparator

blok diagram internal pada gambar 4, (Atmel).



Gambar 7. Konfigurasi Pin ATmega 328 P



Gambar 4. Blok Diagram dalam ATmega 328 P

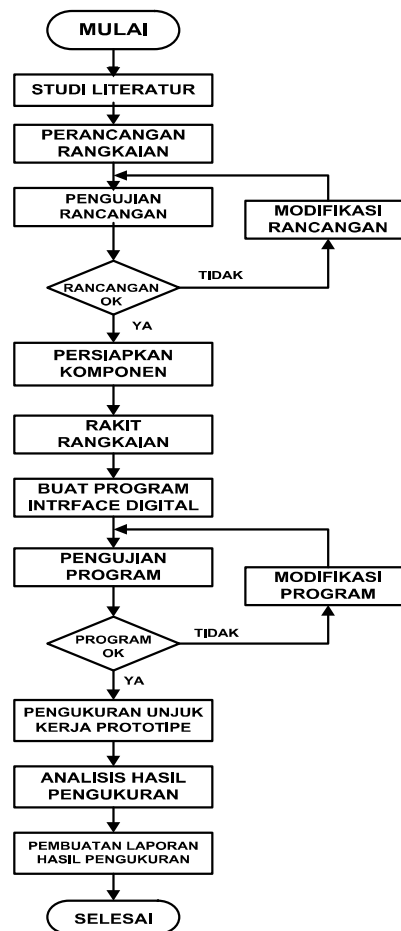
BAB III. METODE PENELITIAN

Agar dapat mencapai hasil penelitian sesuai dengan yang diharapkan maka perlu dilakukan langkah-langkah yang tepat dan sistematis seperti ditunjukkan dengan diagram alir pada gambar 4.

Pada penelitian ini akan dilakukan perancangan dan pembuatan sebuah prototipe alat pendeteksi tanah longsor secara nir kabel.

Metode yang akan dilaksanakan pada penelitian ini berupa tahapan-tahapan berikut :

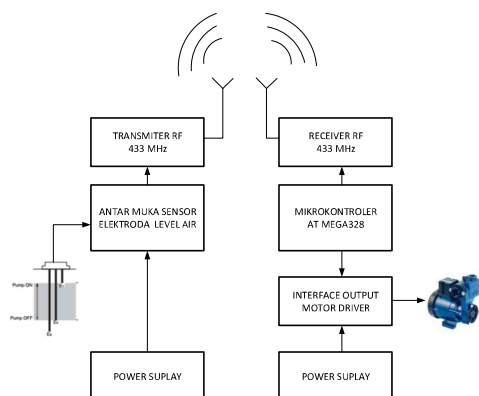
- a. Perancangan blok diagram fungsi system
- b. Perancangan perangkat keras (*Hardware*)
- c. Pembuatan / Perakitan perangkat keras
- d. Perancangan perangkat lunak (*software*)
- e. Integrasi perangkat keras dan perangkat lunak
- f. Pengujian system keseluruhan dan
- g. Pembuatan laporan hasil penelitian



Gambar 4. Diagram Alir Metode Penelitian

3.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hard ware*)

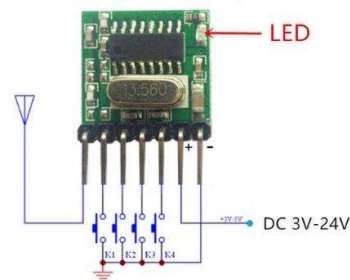
Blok diagram sistem kendali pompa air otomatis secara nir kabel ditunjukkan pada gambar 5 yang terdiri dari a. Unit Deteksi level air dan b. Pengendali pompa secara nirkabel.



Gambar6. Diagram sistem kendali pompa air otomatis nir kabel

3.2. Lora Module Transmitter

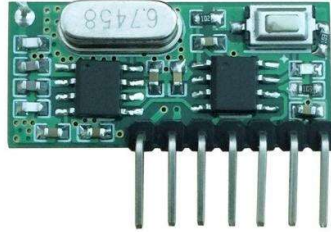
Untuk mengirimkan data level muka air digunakan module transmiter RF 433 MHz tipe TX118SA-433Mhz yang sudah dilengkapi dengan data encoding. Module TX118 SA in memiliki input 4 buah dengan sistem pendekodean kompatibel dengan chip EV1527 dengan jumlah bit untuk alamat unik 20 bit sehingga setiap module berbeda dengan module yang lain. Diagram pengawatan dari module Transmitter TX118 ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Lora Module trasmitter -

3.3. Lora Module Receiver

Untuk mendekodekan data level ketinggian muka air digunakan penerima RF433 Mhz yang sudah dilengkapi dengan chip pendekode data RF menjadi keluaran empat output. Module penerima RF 433 Mhz ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9. Lora Modul penerima

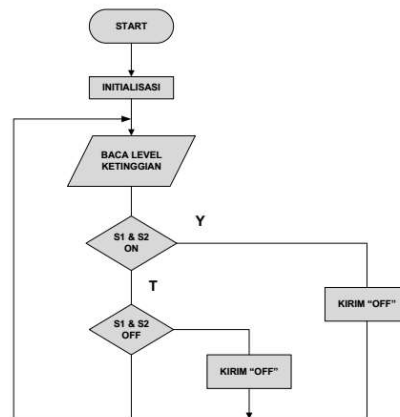
3.4. Perancangan Perangkat Lunak

(Software)

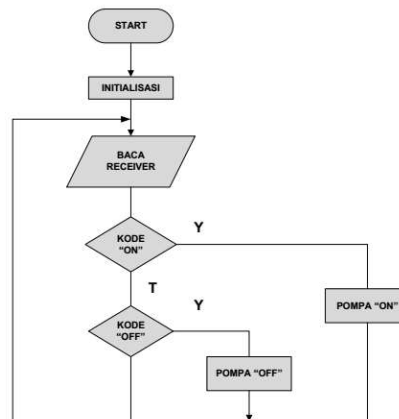
Setelah perakitan perangkat keras (Hardware) lengan robot baik mekanik maupun elektronik selesai dilakukan maka bagian lain yang perlu dilakukan yaitu pembuatan program aplikasi mikrokontroler baik pada unit lengan robot. Perancangan perangkat lunak dilakukan dengan langkah-langkah yaitu:

- a. Pembuatan diagram Alir Program sesuai dengan fungsi yang diinginkan yaitu digram alir program untuk unit kendali dan diagram alir untuk unit beban.
- b. Penulisan program dengan bahasa C menggunakan perangkat lunak IDE Arduino versi 1.9.2 berdasarkan diagram alir yang telah dibuat.
- c. Mengkompilasi program menjadi kode objek yang dapat dijalankan oleh mikrokontroler AVR ATmega328.
- d. Mengisikan kode objek hasil kompilasi kedalam chip mikrokontroler menggunakan alat Downloader atau pemrogram chip mikrokontroler.
- e. Mengevaluasi hasil pelaksanaan program yang berupa fungsi alat sesuai dengan perencanaan, apabila hasil keluaran belum sesuai rencana maka proses diulangi dari langkah C dengan mengedit program sumber (C code).

Perencanaan program untuk unit kendali dalam bentuk diagram alir ditunjukkan pada gambar 4.3 sedang untuk perekam gerakan ditunjukkan pada gambar 4.4.



Gambar 4.3 Diagram alir Deteksi level air



Gambar 4.4 Diagram alir Kendali pompa air

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Prototipe Hasil Penelitian

Hasil luaran dari penelitian ini berupa prototype alat kendali pompa air otomatis nirkabel terdiri dari :

- a. Miniatur tandon air dengan detektor ketinggian air dan transmitter RF433 Mhz
- b. Module penerima RF433 Mhz dan rangkaian kendali pompa air

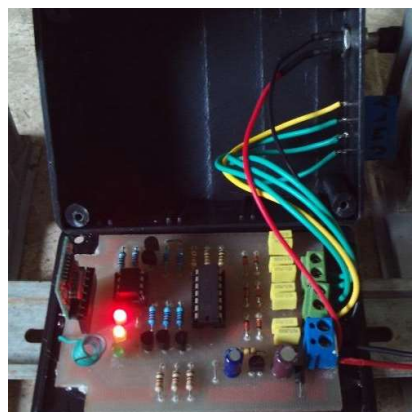
Miniatur tanki tandon air dan rangkaian detektor ketinggian level air ditunjukkan pada gambar 5.1.



Gambar 5.1. Sistem kendali pompa air otomatis nir kabel.

5.1.1. Modul detektor ketinggian level air dan transmiter 433 Mhz

Module detektor ketinggian level air dapat mendeteksi ke level ketinggian yaitu level bawah (LOW), level menengah (Medium) dan level atas (High). Modul deteksi level ketinggian level air ditunjukkan pada gambar 5.2.

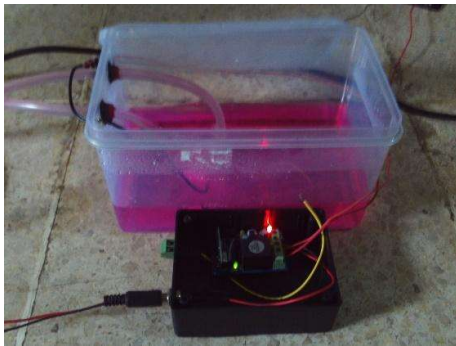


Gambar 5.2 Unit detektor ketinggian level

4.3. Lora Modul receiver RF433 Mhz dan sistem kendali pompa air

Module penerima RF 433Mhz dan kendali pompa air berfungsi menerima sinyal 433Mhz dan mendekodekan sinyal frekuensi 433Mhz yang berisi informasi kode ON dan OFF menjadi sinyal ON/OFF pada kontak relay yang berfungsi untuk mengendalikan pompa air. Apabila receiver 433Mhz menerima kode ON dari transmiter karena muka

air mencapai sensor level bawah maka relay akan menyambungkan sumber daya listrik ke pompa dan air akan dipompa ke tandon, dan apabila receiver menerima kode OFF karena sensor ketinggian level air mencapai level atas maka relay akan memutuskan sumber daya listrik ke pompa. Module receiver 433MHz dan kendali pompa air ditunjukkan pada gambar 5.3. Agar receiver RF433 Mhz hanya menerima sinyal RF433 dari transmiter yang sudah ditentukan maka sebelum digunakan module receiver perlu di ajari dengan code yang dikirim oleh trasmitter yang dikekendaki.



Gambar 5.3 Unit detektor ketinggian level dan transmiter 433Mhz

5.3. Pengujian unjuk kerja WLC nirkabel

Untuk pengujian level ketinggian dilakukan dengan mengisi tangki tandon air secara sedikit demi sedikit dan dilakukan pengamatan pada lampu indikator penunjuk ketinggian. Pada saat level air dibawah elektrode LOW maka lampu indikator LOW menyala, pada saat air bertambah dan menyentuh elektrode tengah maka lampu indikator Medium menyala dan pada saat elektroda atas terkena air maka lampu indikator HIGH menyala.

5.3.2. Pengujian Kendali pompa air.

Pengujian Unjuk kerja WLC dilakukan dengan menghubungkan kendali pompa dengan pompa air dan mengisi tandon dengan air mendekati penuh, setelah air mencapai batas atas maka motor pompa berhenti dan selanjutnya tangkai air akan mengeluarkan isi ke tempat penampung yang letak elevasinya dibawah tangki penyimpsn. Setelah air ditangkai berada dibawah level LOW maka pompa air

menyala dan akan memompa air yang ada di tempat penampung mengalirkan ke tangki tandon diatas sehingga siklus berulang lagi.

BABVI. KESIMPULANDAN SARAN

6.1 Simpulan

Dari hasil pengujian prototype alat yang dibuat dalam penelitian ini maka dapat diambil simpulan sebagai berikut:

- a. Module detektor ketinggian level dapat mendeteksi tiga jenis level ketinggian yaitu LOW, Medium dan High..
- b. Module transmitter RF 433Mhz dapat mengirim kode ON/OFF sesuai level ketinggian muka air pada tagki tandon air..
- c. Module pengatur pompa dapat bekerja ON/OFF sesuai level ketinggian air yang diterima secara nir kabel .dari receiver RF433 Mhz

5.2. saran

Saran yang dapat disampaikan dari hasil penelitian ini yaitu :

- Data ketinggian level muka air dapat dikirimkan melalui media IOT sehingga dapat diterapkan untuk mengendalikan pompa air pencegah banjir..
- Mengembangkan jarak pancar sistem nir kabel sehingga dapat diterapkan pada kendali pompa air nir kabel pada area yang lebih jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- Mikrokontroler AT Mega8535*, Tugas Akhir, Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro, Semarang.
- Riza Manawan. 2016. “*Aplikasi kontrol WLC pada pengolahan air kotor di hotel Novotel Manado*”. Teknik Listrik D3 Politeknik Negeri Manado, Manado
- <http://www.ia.omron.com> Data sheet ‘*Floatless Level Switch Omron type 61F-GP-N*, Omron Corporation.
- <https://www.allaboutcircuits.com/projects/gps-transmission-with-the-hc-12-transmitter/>