

**PURWARUPA KENDALI KANAL IRIGASI SAWAH TERJADWAL
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

AHMAD NIF'AN
NPM. 1111100111

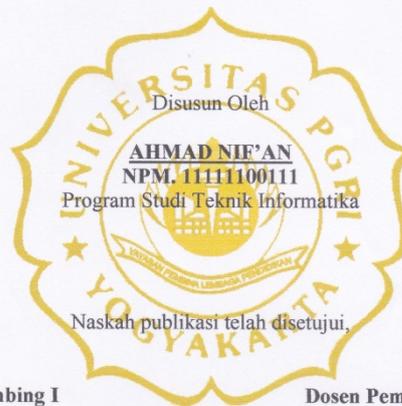
**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA
2016**

HALAMAN PENGESAHAN

NASKAH PUBLIKASI

PURWARUPA KENDALI KANAL IRIGASI SAWAH TERJADWAL

BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328



Dosen Pembimbing I

Meilany Nonsi Tentua, S.Si, MT
NIS.19730512 200607 2 003

Dosen Pembimbing II

Edi Purwanto, S. Si
NIS. 19730502 200204 1005

Dekan Fakultas Teknik
Universitas PGRI Yogyakarta

Muhammad Fairuzabadi, M.Kom.
NIS. 19740926 200204 1 004

INTISARI

Indonesia merupakan negara agraris dimana sebagian besar lahan digunakan untuk bercocok tanam. Bercocok tanam juga memerlukan saluran distribusi irigasi yang baik. Perawatan dan pengaturan irigasi sawah masih banyak menggunakan cara lama (manual). Dan tentunya diperlukan banyak tenaga untuk selalu membuka dan menutup irigasi dan diharuskannya disiplin dalam pembagian waktu irigasi. Tentunya hal ini kurang efektif dan perlu mendapatkan sentuhan teknologi tepat guna pada permasalahan tersebut.

Kanal akan terbuka sesuai dengan program penjadwalan yang di inputkan, apabila kanal pada box 1 terbuka maka kanal pada petak box lain akan menutup sampai pengairannya cukup terpenuhi sesuai waktunya. Kemudian jika semua petak box 1 sudah terisi penuh sesuai dengan batas ketinggiannya maka kanal akan otomatis menutup, dan selanjutnya kanal pada petak sawah yang selanjutnya akan terbuka. Dan jika semua sudah terisi penuh maka semua kanal akan menutup sehingga tidak ada air lagi yang masuk ke permukaan petak sawah.

Peneleitian ini menggunakan software arduino dengan bahasa C untuk penjadwalan serta pengoperasian alatnya. Alat ini bernama **PURWARUPA KENDALI KANAL IRIGASI SAWAH TERJADWAL BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328**

Kata kunci : Saluran Irigasi Sawah, Arduino, Mikrokontroller ATMEGA32

ABSTRACT

Indonesia is an agricultural country where most of the land is used to grow crops. Farming also requires good irrigation distribution channels. Carrying out and setting many rice fields irrigated using the old way (manually). It is definitely required much energy to open and close the channel irrigation. It also much be discipline in disparting irrigation time. It is abviously less effective and needs to gain technology treatment.

The channel will be open according to the scheduling program that fed, when the canal in paddy fields 1 opens the channel in other rice fields will be shut down until the irrigation adequately met in a timely manner. Then if all the rice terraces 1 is fully in accordance with the height limit of the channel will automatically shut down, and then a canal in paddy fields which would then be open. And if all is fully charged then all channels will be closed so that no more water coming to the surface of the rice terraces.

*This research used arduino software in C programming for scheduling and operating of the device. The device is named **PROTOTYPE OF SCHEDULED RICE-FIELD CHANNEL IRRIGATION BASED ON MICROCONTROLLER ATMEGA328***

Keywords: Irrigation Rice, Arduino, Microcontroler ATMEGA328

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara agraris dimana sebagian besar lahan digunakan untuk bercocok tanam. Mulai dari tanaman palawija hingga tanaman untuk makanan pokok seperti padi.

Bercocok tanam padi juga memerlukan saluran distribusi irigasi yang cukup baik. Perawatan dan pengaturan irigasi sawah masih banyak menggunakan cara konvensional. Pemilik sawah harus selalu datang ke area persawahan untuk membuka tutup saluran irigasi, begitu pula dengan pemilik sawah lainnya, harus bergantian untuk sesuai waktu untuk mengaliri air melalui saluran irigasi yang digunakan bersama-sama.

Banyak kendala menggunakan cara konvensional, perlunya banyak tenaga untuk selalu membuka dan menutup irigasi dan diharuskannya disiplin dalam pembagian waktu irigasi. Tentunya hal ini kurang efektif dan praktis sehingga perlu mendapatkan sentuhan teknologi tepat guna pada permasalahan tersebut..

Dalam Kasus ini Mikrokontroler dapat menggantikan tugas petani dalam melakukan buka tutup saluran irigasi sawah, yang biasanya masih dilakukan dengan cara manual dan tentunya memerlukan banyak tenaga. Cara kerja Mikrokontroler ini nanti jika terjadi kenaikan tinggi air yang ada di sawah melebihi batas elevasi yang telah ditentukan, secara otomatis pintu irigasi dan akan membuka atau menutup.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan di atas, maka penulis mencoba mengambil identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Bidang pertanian memerlukan implemantasi teknologi tepat guna dan bermanfaat.
2. Pengelolaan irigasi masih banyak menggunakan cara konvensional sehingga diperlukan banyak tenaga dan ini kurang praktis dari segi tenaga maupun waktu.
3. Sebuah konsep kendali otomatis yang mampu mengendalikan sistem buka tutup kanal irigasi

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dan identikasi masalah yang telah di uraikan di atas, maka penulis mencoba merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana Membuat sistem pengelolaan irigasi yang lebih praktis dengan menggunakan sebuah perangkat purwarupa kendali kanal irigasi sawah terjadwal berbasis mikrokontroler Atmega328 ?
2. Bagaimana pengujian unjuk kerja purwarupa kendali kanal irigasi sawah terjadwal berbasis mikrokontroler Atmega328 ?

D. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, perlu adanya batasan masalah sehingga ruang lingkup masalah menjadi lebih jelas.

1. Mikrokontroler yang digunakan berupa mikrokontroler Arduino dengan IC ATmega328

2. Solenoid yang digunakan menggunakan solenoid valve, 1 kanal bertegangan 12V DC sebagai catu dayanya dengan sistem normaly close.
3. Sensor ketinggian air hanya memonitoring ketinggian air saja..
4. Penampil LCD yang digunakan menggunakan lcd tipe 16x2
5. Pengkonfigurasian penjadwalan melalui program arduino yang dihubungkan dari komputer langsung ke mikorokontrolernya.
6. Unjuk kerja alat dibatasi pada penggunaan 1 kanal solenoid dan 1 purwarupa rancangan bangun irigasi dan persawahan sederhana yang dikendalikan otamatis berdasarkan penjadwalan yang terintegrasi secara internal didalam program mikrokontroler guna secara otomatis membuka tutup solenoid valve sebagai kanal dan dengan acuan sensor ketinggian air untuk memantau ketinggian air yang masuk.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan Skripsi yang berjudul “Purwarupa Kendali Kanal Irigasi Sawah Terjadwal Berbasis Mikrokontroler ATmega328” adalah sebagai berikut:

1. Merealisasikan rancangan sistem pengelolaan irigasi yang lebih praktis dengan menggunakan sebuah perangkat purwarupa kendali kanal irigasi sawah terjadwal berbasis mikrokontroler Atmega328
2. Merealisasikan pengujian unjuk kerja purwarupa kendali kanal irigasi sawah terjadwal berbasis mikrokontroler Atmega328 ?

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian alat ini, yaitu:

1. Bagi Universitas PGRI Yogyakarta

Mendorong mahasiswa untuk menerapkan dan mengembangkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama perkuliahan. Hasil penerapan dan pengembangan tersebut menambah referensi pustaka kampus.

2. Bagi Pihak Lain

Sebagai acuan dan model dari pemanfaatan teknologi terpadu dalam bidang bercocok tanam modern pada era perkembangan teknologi saat ini sehingga memberikan efisiensi dan nilai guna.

KAJIAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

Penelitian ini mengacu pada penelitian terdahulu dengan beberapa penelitian antara lain:

Penelitian ini mengacu pada penelitian terdahulu dengan beberapa penelitian antara lain:

Tugas Akhir Selvi Apriana (2013) Perancangan Dan Pembuatan Kontrol Irigasi Sawah Menggunakan Sensor Basah Dengan Sistem Kontrol Level Air Pada Waduk Berbasis Mikrokontroler AT89S52. Tugas akhir ini merancang sebuah alat sistem kontrol irigasi dan sistem kontrol level air pada waduk, sehingga dapat membantu meringankan pekerjaan petani dalam proses pengairan sawah. Tanah kering yang terdeteksi oleh sensor basah

menyebabkan tegangan output sensor basah 4,86 Volt dan sensor akan memberikan informasi kepada sistem mikrokontroller untuk menggerakkan pompa air, sehingga terjadi proses irigasi. Apabila volume air pada waduk dalam level low ataupun dalam level high, menyebabkan tegangan output sensor level air menjadi 4,59 Volt dan sensor akan memberikan informasi pada sistem mikrokontroller untuk menggerakkan motor DC membuka atau menutup waduk.

Bimo Ardhi Handoko (2009) sistem pengairan otomatis menggunakan mikrokontroler atmega 8 berdasarkan sensor kelembaban tanah dan suhu tanah dengan metode fuzzy inference system. Mikrokontroler Atmega 8 sebagai sistem kontrol dengan Fuzzy Logic (Fuzzy Inference System) untuk membuat keputusan. Dengan sensor kelembaban dan sensor suhu sebagai input kontrol fuzzy logic. Dan sebagai interface output 16x2 LCD waktu tampilan dan suhu serta nilai-nilai kelembaban. Metodologi pengembangan perangkat keras dengan menggunakan Prototype..

Safrudin Budi Utomo Dwi Hartanto (2012) prototipe pintu bendungan otomatis berbasis mikrokontroler atmega 16. Prototipe ini merupakan alat yang dirancang khusus sebagai simulasi pintu bendungan otomatis. Alat ini akan bekerja sesuai dengan kondisi level air. Saat level air naik maka pintu bendungan akan membuka secara otomatis dan pintu akan menutup saat ketinggian air turun.

METODOLOGI PENELITIAN

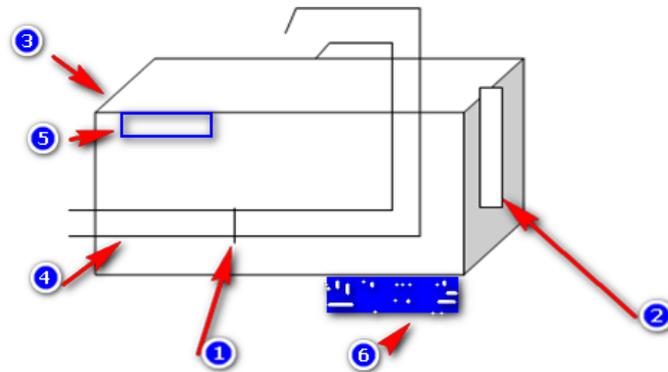
A. Objek Penelitian

Objek penelitian ini pada sistem saluran irigasi dipersawahan yang berada di pedesaan. Penelitian ini akan membangun sistem purwarupa kendali kanal irigasi sawah terjadwal berbasis mikrokontroler Atmega328. Sistem ini diharapkan dapat membantu para petani dalam proses pengairan sawah sehingga lebih mudah dan praktis.

B. Identifikasi Kebutuhan Perangkat Keras (*hardware*)

Purwarupa kendali kanal irigasi sawah terjadwal berbasis mikrokontroler ATmega328 ini memerlukan adanya identifikasi kebutuhan terhadap alat yang akan dibuat, antara lain :

1. Perangkat Mikrokontroler untuk mengendalikan sistem secara keseluruhan
2. Perangkat solenoid valve yang mampu membuka dan tutup secara terkendali.
3. Perangkat sensor yang mampu mengukur tinggi air
4. Metode pemrograman berbasis pewaktuan terjadwal sebagai acuan waktu.
5. Media penampil untuk menampilkan status alat.
6. Rancang bangun yang disesuaikan.



Gambar 3.1 Desain Perancangan Purwarupa Kendali Kanal Irigasi Sawah

Keterangan :

1. Solenoid Valve
2. Water level sensor untuk mengukur batas ketinggian air.
3. Box Plastik
4. Pralon
5. LCD
6. Mikrokontroler ATmega 328 Arduino Uno

C. Identifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

Sistem operasi yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah Windows 7 Ultimate, Eagle 6.3.0 profesional dan software pendukung aplikasi yaitu Arduino Ide 1.0.2 dengan bahasa C



Gambar 3.4 Tampilan Awal Arduino

IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem adalah tahap meletakkan sistem sesuai dengan rancangan yang telah di buat sebelumnya yang selanjutnya siap dioperasikan, setelah alat siap makan proses selanjutnya hanyalah menjalankannya.

1. Cara Kerja Alat

Cara kerja alat Purwarupa Kendali Kanal Irigasi Sawah Terjadwal Berbasis Mikrokontroler ATmega328 ini terbagi menjadi 4 bagian yaitu :

a. Konfigurasi Input

Bagian masukan (*input*) dimana user mengkonfigurasi pewaktuan didalam program dan kemudian menjalankan alat secara keseluruhan sehingga alat dapat bekerja secara otomatis sesuai dengan acuan penjadwalan waktu pada program untuk membuka kanal irigasi.

```
setTime(10, 00, 0, 1, 1, 16); // set time to Saturday 8:29:00am Juli 10 2016

// create the alarms, to trigger at specific times
Alarm.alarmRepeat(10, 00, 20, SolenoidOpen); // 10:30am every daySolenoidOpen
Alarm.alarmRepeat(10, 00, 40, SolenoidClosed); // 17:45pm every day
Alarm.alarmRepeat(10, 00, 60, SolenoidOpen); // 10:30am every day
Alarm.alarmRepeat(10, 01, 20, SolenoidClosed); // 17:45pm every day
```

Modul 4.1 Acuan proses input dari konfigurasi pegaturan waktu

```
if (liquid_level >= 100 && liquid_level >= 300)
{
    SolenoidClosed();
}
else
{
}
}
```

Modul 4.2 Acuan proses inputan dari sensor

Proses input selain melalui proses penjadwalan waktu juga dari masukan input dari water level sensor yang juga sebagai proses input untuk perbandingan jumlah ketinggian air yang sudah masuk pada area kanal irigasi. Fungsi dari water level sensor ini untuk memberikan nilai ketinggian air pada kanal yang terisi air agar kanal tidak penuh dengan air dan tetap pada konfigurasi ketinggian air yang diharapkan. Ketika ketinggian air sudah melewati batas sensor maka sensor akan memberikan sinyal pada mikrokontroler untuk menutup solenoid secara otomatis untuk mencegah kelebihan air.

b. Proses

Proses pada cara kerja alat dimulai pada proses eksekusi data penjadwalan waktu pada baris program mikrokontroler dan setting konfigurasi batasan nilai ketinggian air yang ditetapkan melalui sensor.

c. Output

Output yang dihasilkan dari alat ini, yaitu .:

1. Output Penampil Display LCD

Sebagai bentuk sisi interaktif alat ini akan menampilkan data status alat pada penampil lcd. Lcd ini memiliki ukuran 16x2 dengan suplay 5v dc. Lcd akan menampilkan data yang diproses oleh mikrokontroler sesuai dengan konfigurasi sebelumnya.

B. Keunggulan Alat

1. Layar LCD dapat memberikan informasi tentang keadaan dari setiap purwarupa petak sawah, dengan memberikan tampilan kanal *open/close*. Sedangkan untuk purwarupa petak sawah yang terisi yaitu *open* dan jika sudah terisi sesuai dengan batas waktu yang ditentukan maka solenoid akan menutup dan tampilan di LCD *close*.
2. Lampu led dapat digunakan sebagai indikasi saat solenoid dalam keadaan terbuka atau tertutup. Solenoid terbuka maka lampu led hidup, sedangkan saat lampu led mati berarti solenoid tertutup.
3. Saat purwarupa petak sawah sudah terisi, solenoid secara otomatis akan tertutup, sehingga proses pengairan pun berhenti.

C. Keterbatasan Alat

1. Kemampuan maksimal alat ini hanya dapat menampilkan keadaan 1 purwarupa petak sawah.
2. Cara kerja alat ini masih terbatas pada perubahan jadwal yang masih menggunakan komputer.
3. Alat ini akan bekerja hanya pada saat jadwal yang ditentukan dalam inputan program.
4. Keterbatasan sensor jika masih basah (tegangan yang mengalir > 300) maka sensor akan memberi perintah terus menutup pada solenoid.

D. Hasil Pengujian Program

- a. Pengujian Alpha (Alpha Testing) responden umum.

Pelaksanaan pengujian alpha dilakukan oleh 30 (tiga puluh) orang responden. Responden menjalankan program dan selanjutnya mengisi daftar pertanyaan (kuisisioner) sebagai respon terhadap kinerja aplikasi yang dibangun.

b. Hasil Uji Coba

1. Hasil uji coba mengenai bentuk purwarupa petak sawah

Berdasarkan hasil kuisisioner tentang bentuk purwarupa petak sawah yang dibuat diperoleh informasi sebagai berikut, 18 (60%) responden menjawab sangat menarik, kemudian 10 (33%) responden menjawab menarik, dan 2 (7%) responden menjawab kurang menarik.

2. Hasil uji coba mengenai tingkat manfaat alat

Berdasarkan hasil kuisisioner tentang tingkat manfaat alat yang dibuat diperoleh informasi sebagai berikut, 18 (60%) responden menjawab sangat menarik, kemudian 11 (37%) responden menjawab menarik, dan 1 (3%) responden menjawab kurang menarik

3. Hasil uji coba mengenai water level sensor pada batas ketinggian air

Berdasarkan hasil kuisisioner yang dibuat diperoleh informasi sebagai berikut, 20 (67%) responden menjawab sangat menarik, kemudian 8 (26%) responden menjawab menarik, dan 2 (7%) responden menjawab kurang menarik.

4. Hasil uji coba mengenai tingkat *error* pada penggunaan alat

Berdasarkan hasil kuisisioner yang dibuat diperoleh informasi sebagai berikut, 27 (90%) responden menjawab tidak error, kemudian 2 (7%) responden menjawab error, dan 1 (3%) responden menjawab sering error.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam proses pembuatan purwarupa kanal irigasi sawah terjadwal berbasis mikrokontroler atmega328 dapat disimpulkan bahwa :

1. Terciptanya alat purwarupa kanal irigasi sawah terjadwal berbasis mikrokontroler atmega328 sehingga bisa membuat pengelolaan sistem irigasi sawah bisa lebih praktis
2. Berdasarkan hasil dari kuisioner yang diambil dari 30 orang responden maka dapat diperoleh persentase penilaian terhadap kinerja alat secara keseluruhan yaitu: penilaian Sangat Baik mendapatkan presentase sebanyak 70% dan diperoleh dengan cara $SB = 54/120 * 100 = 45\%$, penilaian Baik mendapatkan presentase sebanyak 25% dan diperoleh dengan cara $B = 59/120 * 100 = 49\%$, penilaian Kurang Baik mendapatkan presentase sebanyak 5% dan diperoleh dengan cara $KB = 7/120 * 100 = 6\%$

B. Saran-saran

1. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan penambahan jumlah purwarupa petak sawah.
2. Alat tersebut dapat dikembangkan dengan mengganti sistem perubahan jadwalnya, yang semula melalui komputer langsung ke mikrokontroler di ganti dengan menggunakan aplikasi seperti vibi

DAFTAR PUSTAKA

- Dhananjay V. Garde. 2001. Programming And Customizing The AVR Microcontroller. United States of America : McGraw-Hill
- Michael McRoberts. 2012. Beginning Arduino. Apress, United States of America : McGraw-Hill
- Oxer Jonathan and Blemings Hugh. 2009. Practical Arduino Cool Project for Open Source Hardware. United States of America: Apress
- Microchip Atmel, Mikrokontroler ATmega328 [online], <http://www.atmel.com/>. Diambil pada tanggal 28 Oktober 2014
- Politeknik Negeri Medan, 2010 Prototipe pintu bendungan otomatis berbasis mikrokontroler atmega16 [online], <http://www.library.polmed.ac.id>, diakses pada tanggal 01 Januari, 2015
- Universitas Diponegoro, 2003, Perancangan Dan Pembuatan Kontrol Irigasi Sawah Menggunakan Sensor Basah Dengan Sistem Kontrol Level Air Pada Waduk Berbasis Mikrokontroler AT89S52 [online], <http://eprints.undip.ac.id/26683/> diakses pada tanggal 10 Desember, 2014
- UNNES, 2011, Sistem Pengairan otomatis menggunakan mikrokontroler atmega8 berdasarkan sensor kelembaban tanah dan suhu tanah dengan metode *fuzzy inference system*, [online], http://www.academia.edu/3463411/SISTEM_PENGAIRAN_OTOMATIS, diakses pada 02 Januari 2015