

E-Jurnal Prodi Teknik Elektronika Edisi Proyek Akhir D3

MONITORING KETINGGIAN DAN ALIRAN AIR PADA SISTEM IRIGASI TANAMAN PADI BERBASIS ATMEGA16 MENGGUNAKAN KOMUNIKASI GSM

HEIGHT AND WATER FLOW MONITORING IN RICE CROP IRRIGATION SYSTEM BASED COMMUNICATION USING GSM ATMEGA16

Oleh : Denny Prasetyo (13507134002), Universitas Negeri Yogyakarta
denny9538@gmail.com

Abstrak

Tujuan proyek akhir ini adalah merealisasikan dan menguji unjuk kerja monitoring ketinggian dan aliran air pada sistem irigasi tanaman padi berbasis ATmega16 menggunakan komunikasi GSM. Pembuatan sistem melalui beberapa tahap yaitu : (1) Identifikasi kebutuhan; (2) analisis kebutuhan; (3) perancangan perangkat keras (*hardware*); (4) perancangan perangkat lunak (*software*); (5) pembuatan; (6) dan pengujian. Pembuatan perangkat lunak (*software*) sistem ini menggunakan CV-AVR. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilaksanakan diperoleh hasil bahwa monitoring ketinggian dan aliran air pada sistem irigasi tanaman padi berbasis ATmega16 menggunakan komunikasi GSM bekerja seperti apa yang diharapkan. Rangkaian catu daya menghasilkan *output* stabil, *error* pembacaan sensor ketinggian sebesar 1,08%, *Bluetooth* mempunyai konektivitas yang baik, serta pembacaan sensor aliran dan respon modem GSM bekerja sesuai yang diharapkan.

Kata kunci : ATmega16, Sensor Ketinggian, Sensor Aliran, *Bluetooth*, Modem GSM

Abstract

The purpose of this final project is to realize and test the performance monitoring heights and flow of water in irrigation systems ATmega16-based rice plants using GSM communication. Making this system through several phases: (1) identification of needs; (2) analysis of needs; (3) hardware design (hardware); (4) the design of software (software); (5) the making; (6) and testing. Creation of software (software) system is using CV-AVR. Based on the results of tests that have been conducted showed that the altitude and monitoring the flow of water in irrigation systems ATmega16-based rice plants using GSM communication is working as expected. Power supply circuit generates a stable output, error height sensor readings by 1.08%, has Bluetooth connectivity, as well as the flow sensor readings and responses GSM modem works as expected.

..

Keywords : ATmega16, Height Sensor, Flow Sensor, *Bluetooth*, GSM Modem

PENDAHULUAN

Air mempunyai fungsi dan peranan yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Tanaman padi termasuk tanaman yang membutuhkan banyak air untuk proses pertumbuhan. Meskipun begitu pengairan harus diperhatikan karena kelebihan air menimbulkan pembusukan pada tanaman, sedangkan kekurangan air tanaman akan layu sampai kekeringan.

Pada tanaman padi terdapat tiga fase pertumbuhan, yaitu fase vegetative (0-60 hari), fase generative (60-90), dan fase pemasakan (90-120 hari). Kebutuhan air pada ketiga fase tersebut bervariasi yaitu pada fase pembentukan anakan aktif, anakan maksimum, inisiasi pembentukan malai, fase bunting dan fase pembungaaan. Pemberian air pada tanaman padi dilakukan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pada minggu pertama diairi setinggi 2,5 cm dari permukaan tanah, pada minggu kedua sampai dengan minggu kedelapan air ditambah hingga 5 cm dari permukaan tanah. Pada awal minggu kesembilan sampai dengan dua minggu sebelum panen tinggi air berkisar 7,5 cm dari permukaan tanah kemudian dikeringkan sama sekali (Soemartono, dkk., 1980)

Berdasarkan dari permasalahan yang ada, penulis bermaksud membuat alat monitoring ketinggian dan aliran air pada sistem irigasi tanaman padi berbasis ATmega16 menggunakan komunikasi GSM.

Monitoring Aliran Dan....(Denny Prasetyo)

Alat tersebut diharapkan dapat membantu para petani untuk memonitoring ketinggian dan aliran air pada saat proses pengairan berlangsung.

Petani sebenarnya mengetahui pentingnya melakukan monitoring pada saat pengairan berlangsung, tetapi karena proses monitoring membutuhkan waktu lama dan biaya tambahan membuat petani tidak melakukan monitoring pengairan dengan teliti.

Dengan alat ini nantinya petani tidak perlu terlalu sering pergi ke lahan pertanian secara langsung untuk melakukan monitoring pada saat pengairan berlangsung. Alat ini memonitoring ketinggian dan aliran air berbasis Mikrokontroler ATmega16.

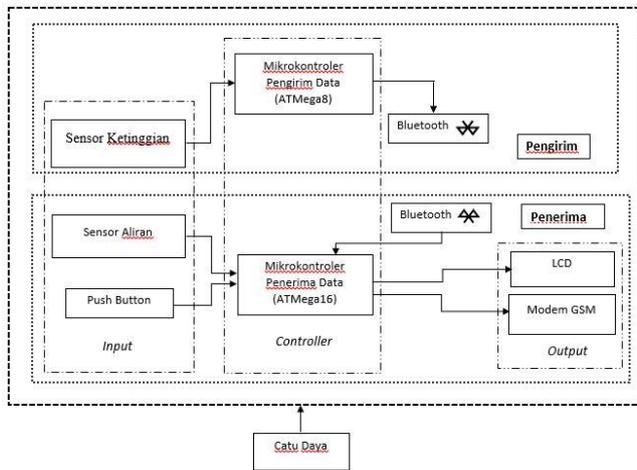
Mikrokontroler adalah komputer kecil di dalam sebuah chip. Chip tersebut terdapat CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan paralel, port input/output, ADC, dll. Mikrokontroler digunakan sebagai pengendali yang mengatur semua proses. (Andrianto, Heri, 2008 : 1).

Monitoring ketinggian dan aliran air berbasis ATmega16 menggunakan komunikasi GSM ini terdiri dari sensor ketinggian, sensor aliran dan *push button* sebagai *input* serta modem GSM dan LCD sebagai *output*. Diharapkan alat mampu memberikan informasi kepada petani dengan memanfaatkan sistem *miscall* atau panggilan ketika pengairan sudah selesai

atau terjadi kendala pada mesin pompa.

METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam pembuatan alat ini terdiri dari beberapa tahap yaitu: blok diagram, perancangan sistem, perancangan program, pengujian alat, dan pembahasan. Diagram blok sistem secara keseluruhan dibuat untuk mempermudah penulis dalam pembuatan sistem. Blok diagram sistem secara keseluruhan ditunjukkan pada gambar 1.



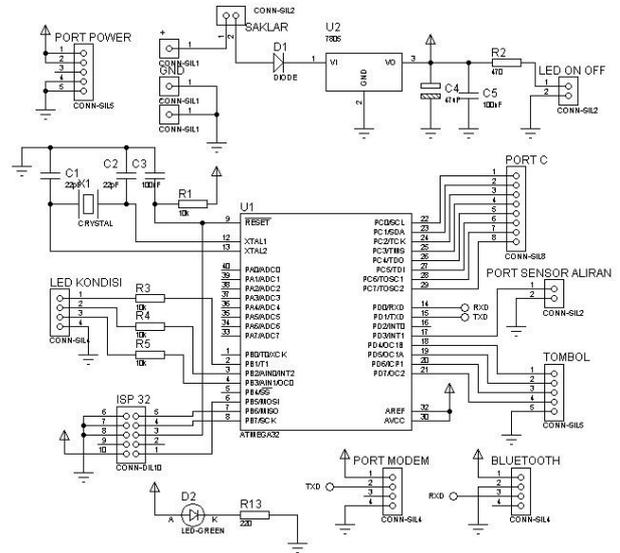
Gambar 1. Blok diagram

Blok diagram sistem pada Gambar 1 menunjukkan susunan sistem secara keseluruhan bahwa bagian *input* terdiri dari sensor ketinggian, sensor aliran dan *pushbutton*. Mikrokontroler ATmega 16 sebagai *controller* penerima dan Mikrokontroler ATmega8 sebagai *controller* pengirim. Pada bagian *output* terdiri dari LCD dan Modem GSM.

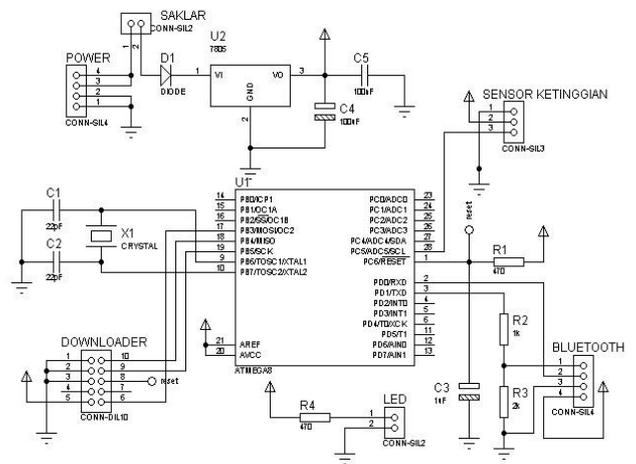
Perancangan sistem terdiri dari perancangan *hardware* dan perancangan *software*. Perancangan *Hardware* merupakan perancangan rangkaian sistem minimum,

Monitoring Aliran Dan....(Denny Prasetyo)

perancangan *box* dan pipa sebagai tempat komponen. Pembuatan *box* terbuat dari plastik dengan ukuran 18.5 x 11.5 x 6.5cm. Pipa juga terbuat dari plastik dengan panjang 50cm.



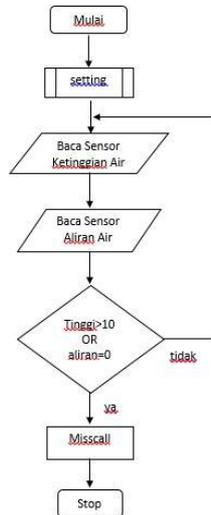
Gambar 2. Sistem Minimum Penerima



Gambar 3. Sistem Minimum Pengirim

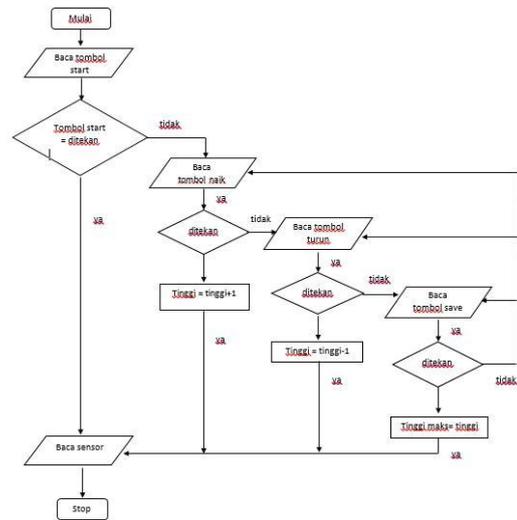
Perancangan perangkat lunak menggunakan bantuan *software* CodeVision AVR V2.05 dengan bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C. Program yang telah dibuat kemudian dicompile sehingga akan diperoleh file dengan ekstensi

*.hex. File inilah yang akan *download* ke mikrokontroler. Perancangan program ini dilakukan dengan membuat diagram alir (*flowchart*) terlebih dahulu, sehingga pemrogramannya dapat lebih mudah dalam proses pembuatannya.



Gambar 4. *Flowchart* keseluruhan sistem

Gambar 4 adalah *flowchart* cara kerja keseluruhan dari monitoring ketinggian dan aliran air pada sistem irigasi tanaman padi berbasis ATmega16 dengan komunikasi GSM. Pertama di atur dulu ketinggian yang di inginkan. Pengaturan di *save* untuk selanjutnya di *start* untuk menjalankan sistem. Ketika pembacaan sensor ketinggian atau sensor aliran air sudah sesuai dengan nilai yang di atur sebelumnya maka sistem akan *miscall* ke *handphone* petani.



Gambar 5. *Flowchart* subrutin pengaturan ketinggian

Gambar 5 adalah *Flowchart* subrutin pengaturan ketinggian yang berfungsi untuk mengatur ketinggian sebelum system dijalankan.

HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data proyek akhir monitoring aliran dan ketinggian air pada sistem irigasi tanaman padi berbasis ATmega16 menggunakan komunikasi GSM dilakukan melalui pengujian pada catu daya, sensor ketinggian, sensor aliran, *bluetooth*, modem GSM dan pengujian keseluruhan.

Pengujian Catu Daya

Pengujian Catu Daya diperlukan untuk memastikan tegangan sesuai dengan yang dibutuhkan. Hasilnya dapat dilihat di tabel 1.

Tabel 1. Pengujian catu daya

No.	Tegangan Input	Tegangan Output
1	12,6 Volt DC	5,0 Volt DC
2	12,4 Volt DC	5,0 Volt DC
3	12,2 Volt DC	5,0 Volt DC
4	12 Volt DC	5,0 Volt DC
5	11,8 Volt DC	5,0 Volt DC
6	11,6 Volt DC	5,0 Volt DC
7	11,4 Volt DC	5,0 Volt DC
8	11,2 Volt DC	5,0 Volt DC
9	11 Volt DC	5,0 Volt DC

Dapat diketahui bahwa catu daya dapat bekerja dengan baik dan stabil. Selain itu, catu daya yang digunakan dapat menyuplai tegangan keseluruhan rangkaian yang digunakan.

Pengujian Sensor Sharp GP

Tabel 2. Pengujian sensor Sharp GP

No.	Pengukuran dengan Meteran (cm)	Pengukuran dengan Sensor (cm)	Error	%error
1	1	1	0	0
2	2	2	0	0
3	3	3	0	0
4	4	4	0	0
5	5	5	0	0
6	6	6	0	0
7	7	7.5	0.5	7.14
8	8	8	0	0
9	9	9.5	0.5	5.55
10	10	10	0	0
11	11	11	0	0
12	12	13	0.5	4.16

Pengujian sensor ketinggian bertujuan untuk mengetahui seberapa detail

sensor ketinggian yang digunakan dalam membaca perubahan ketinggian air. dari tabel 2 selanjutnya di hitung *error* dan *%error*.

Ditanya: *error* dan *% error*

$$\begin{aligned} error &= |\text{tinggi sebenarnya} - \text{tinggi terukur}| \\ &= |9 \text{ cm} - 9.5 \text{ cm}| \\ &= 0.5 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%error &= \left| \frac{error}{tinggi \text{ sebenarnya}} \times 100\% \right| \\ &= \left| \frac{0.5}{9} \times 100\% \right| \\ &= 5.55 \% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, diperoleh nilai *error* sebesar 0.5 cm dan *% error* sebesar 5.55 %.

Selanjutnya dicari total nilai *error* dan rata-rata *error* berdasarkan data yang diperoleh dari tabel 13.

Total *% error* = 16.85 %

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata } \%error &= \frac{\text{Total } \%error}{\text{Banyak data}} = \frac{16.85}{12} \\ &= 1,4 \% \end{aligned}$$

Dari pengujian menunjukkan bahwa sensor memiliki rata-rata kesalahan sebesar 1.4%. Sensor jarak dengan toleransi kesalahan dibawah 5% memiliki tingkat akurasi yang baik.

Pengujian Sensor Aliran Air

Pengujian pada sensor aliran air dilakukan karena sensor aliran air merupakan bagian dari *input* alat. Pengujian bertujuan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam mendeteksi aliran atau

keberadaan air.

Tabel 3. Pengujian sensor Aliran

No	Aliran pada pipa	Kondisi	Pembacaan sensor	Keterangan
1	Mengalir	high	high	Sesuai
2	Mengalir	high	high	Sesuai
3	Tidak mengalir	low	low	Sesuai

Hasil pengujian menunjukkan pembacaan sensor sesuai dengan kondisi yang sebenarnya.

Pengujian Konektivitas Bluetooth

Pengujian konektivitas *bluetooth* diperlukan untuk mengetahui jarak konektivitas *Bluetooth*. Hasil Pengujian ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4. Pengujian Konektivitas *Bluetooth*

Jarak (m)	Tanpa Penghalang	penghalang 1 Arah	Penghalang Berlapis
< 1	√	√	√
1	√	√	√
2	√	√	√
3	√	√	√
4	√	√	√
5	√	√	X
6	√	√	X
7	√	√	X
8	√	√	X
9	√	√	X
10	√	√	X
11	√	√	X
12	√	X	X
13	√	X	X
14	√	X	X
15	X	X	X
16	X	X	X
17	X	X	X
18	X	X	X

Pengujian Modem GSM Wavecom

pengujian dilakukan untuk mengetahui kemampuan modem dalam

Monitoring Aliran Dan....(Denny Prasetyo)

melakukan panggilan ke *handphone* petani.

Tabel 5. Pengujian Modem GSM

No	Kondisi	Keterangan	Gambar
1.	Pengairan selesai	<i>Miscall</i>	
2.	Air tidak mengalir	<i>Miscall</i>	

Data yang masuk ke *handphone* berupa peringatan atau *miscall* jika pengairan sudah selesai atau mesin pompa tidak mengalirkan air. Telihat dari tabel 5. bahwa modem GSM bisa berfungsi sesuai dengan kondisi yang ditentukan.

KESIMPULAN

Rancang bangun dari alat Monitoring Aliran dan Ketinggian Air pada Sistem Irigasi Tanaman Padi Berbasis Atmega16 Menggunakan Komunikasi GSM dibagi 2 macam yaitu :

- Rancang bangun pada monitoring aliran dan ketinggian air pada sistem irigasi tanaman padi berbasis ATmega16 menggunakan komunikasi GSM berupa *hardware* dan *software*. *Hardware* disusun oleh sensor ketinggian, sensor aliran, LCD, *Bluetooth*, Modem GSM, rangkaian sistem minimum ATmega16 dan ATmega8. *software* berbentuk program yang di buat menggunakan CV AVR.
- Unjuk kerja rangkaian monitoring aliran dan ketinggian air pada sistem irigasi tanaman

padi berbasis ATmega16 menggunakan komunikasi GSM yang telah diuji dan diambil datanya. Data ini sudah berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

SARAN

Masih terdapat kekurangan dalam alat ini, untuk kesempurnaan alat ini penulis sarankan hal-hal berikut ini:

1. Menggunakan baterai dengan kapasitas lebih besar dan panel surya agar dapat mengisi ulang baterai secara otomatis.
2. Menggunakan sensor aliran yang bisa mengukur perubahan aliran air.
3. Membuat mekanik untuk mematikan mesin pompa secara otomatis.
4. Menggunakan material yang tahan pada segala perubahan yang ada di tempat terbuka.

DAFTAR PUSTAKA

Andrianto, Heri. (2008). Pemrograman Mikrokontroller AVR ATMEGA16 menggunakan bahasa C (Code Vision AVR). Bandung: Informatika.

Yogyakarta, Januari 2017
Mengetahui,

Penguji Utama



Drs. Djoko Santoso, M.Pd.
NIP. 19580442 198403 1 002

Monitoring Aliran Dan.... (Denny Prassetyo)

Atmel. (2010). *Datasheet ATmega16. 2466T-AVR-07/10*. San Jose: Atmel Corporation

Atmel. (2015). *Datasheet ATmega8. 8159F - 07/2015*. San Jose: Atmel Corporation

Kartasapoetra, A.G., M. Mulyani, dan E. Pollein. 1990. *Teknologi pengairan pertanian (irigasi)*. Bumi Aksara. Jakarta.

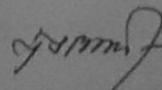
Soemartono, B dan R. Hardjono. (1980).

Bercocok Tanam Padi. C.V.

Yasaguna. Jakarta

Menyetujui,

Pembimbing Proyek Akhir



Dr. Sri Waluyanti, M.Pd.
NIP. 19581218 198603 2 001