

Alat Pengolah Kecambah Kacang Hijau Berbasis Mikrokontroler Diterapkan Pada Petani Di Desa Singosari Malang

Eko Nurcahyo^{1,*}, Ni Putu Agustini¹, Bambang Prio Hartono¹, Teguh Herbasuki¹

¹ Program Studi Teknik Elektro, Institut Teknologi Nasional Malang

* E-mail : eko_nu2ng@yahoo.com

Abstrak. Masih minimnya petani budidaya kecambah di karenakan masih minimnya buku, artikel dan referensi tentang pembudidayaan kecambah dengan baik dan benar, meskipun ada beberapa petani yang bisa dalam penanaman kecambah (touge). Sistem pertanian dalam pembudidayaan touge, utamanya yang berdomisili di daerah Karanglo kebanyakan masih melakukan penanaman dengan sistem manual, sedangkan untuk tumbuhnya kecambah diperlukan suhu dan kelembaban yang stabil. Saat ini petani kecambah melakukan pembudi dayaan dengan menjaga sirkulasi udaranya dan penyiraman setiap 3 jam sekali dan diperlukan waktu 3 hari dari proses penanaman sampai panen untuk memperoleh hasil yang diminati masyarakat. Dari latar belakang itu dibuatlah suatu alat budidaya kecambah berbasis Mikrokontroler ATMEGA16. Adapun alat ini berfungsi sebagai pengontrol pada saat penanaman kecambah, sebagai pembaca suhu dan kelembaban adalah sensor SHT11, dan dilengkapi pemanas serta kipas untuk membantu menstabilkan suhu yang telah ditetapkan. Pada intinya penyiraman adalah hal yang penting didalam menghasilkan kecambah yang baik. Penyiraman yang peneliti lakukan terdiri dari 2 macam, yaitu Penyiraman Berkabut dan Tidak Berkabut dan hasilnya dibandingkan dengan penyiraman secara manual. Hasil yang diperoleh secara manual panjang kecambah ± 4 cm, penyemprotan tidak berkabut ± 6 cm dan penyemprotan berkabut ± 8 cm dengan temperatur 27°C dan kelembaban 80.

Kata Kunci: *Kecambah (Touge), Microkontroller ATMEGA16, SHT11*

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Sistem pertanian dalam pembudidayaan kecambah (touge) petani kebanyakan masih melakukan penanaman dengan sistem manual, sedangkan untuk tumbuhnya kecambah diperlukan suhu dan kelembabannya yang stabil. Oleh karena itu para petani kecambah (touge) saat ini melakukan pembudidayaan dengan penyiraman dan menjaga sirkulasi udara setiap 3 jam sekali, itupun di lakukan selama 3×24 jam. Proses penanaman sampai panen memerlukan waktu 3 hari untuk memperoleh hasil yang diminati masyarakat. Hal ini tidaklah efisien bagi petani, mengingat setiap hari harus memproduksi kecambah, bila memproduksi dalam jumlah besar maka petani otomatis akan menambah pekerjanya.

Dari permasalahan tersebut maka dirancang sebuah alat yang dapat memudahkan petani dalam pembudidayaan kecambah (touge). Alat ini dapat mengatur suhu dan kelembaban pada saat pembudidayaan kecambah (touge), serta dapat memanaskan suhu ruangan dengan menggunakan elemen pemanas yang secara otomatis menyala pada saat kelembaban yang meningkat & kebutuhan suhu yang dibutuhkan kecambah/touge kurang. Biasanya pada saat malam hari tidak bisa di pungkiri suhu kelmbapan diluar bisa lebih tinggi dari pada suhu di dalam ruangan. Alat ini juga dilengkapi dengan LCD yang berfungsi sebagai monitoring kerja alat.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, telah diambil permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membuat alat yang dapat membantu petani dalam budidaya kecambah (tauge) berbasis mikrokontroler ATMEGA 16?

2. Bagaimana cara mengontrol suhu dan kelembapan yang dapat di atur sesuai jadwal menggunakan mikrokontroller ATMEGA16?

Tujuan

1. Merancang dan membuat alat budidaya kecambah (tounge) berbasis mikrokontroller ATMEGA 16 yang berfungsi untuk mempermudah dan mencapai hasil yang maksimal dalam proses pertumbuhan kecambah (tounge).
2. Mengolah data yang dapat di atur sesuai jadwal menggunakan mikrokontroller ATMEGA16.

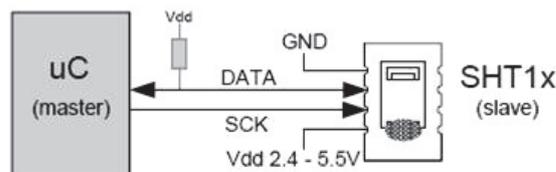
2. Landasan Teori

Sensor Suhu dan kelembaban SHT11

SHT11 Module merupakan modul sensor suhu dan kelembaban relatif dari *Sensirion*. Modul ini dapat digunakan sebagai alat pengindra suhu dan kelembaban dalam aplikasi pengendali suhu dan kelembaban ruangan maupun aplikasi pemantau suhu dan kelembaban relatif ruangan.



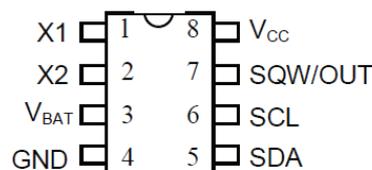
Gambar 1. Modul Sensor SHT11



Gambar 2. Gambar Skema Sensor SHT 11

RTC (Real Time Clock) DS 1307

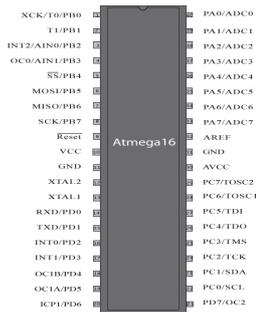
IC RTC ini masih mempunyai kelebihan, dapat dipakai sebagai timer atau alarm. Untuk hitungan detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun dengan tahun kabisat yang valid sampai dengan tahun 2100. *Mode* yang dipilih juga bisa 12 atau 24 jam. RTC DS 1307 menggunakan teknik I²C yaitu memakai 2 jalur untuk keperluan transfer data secara seri.



Gambar 3. Konfigurasi Pin IC *Real Time Clock* (RTC) DS 1307

ATMEGA 16

Mikrokontroller ATmega16 berbasis pada arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Comput*) dimana dalam pengekseskuan dilakukan dalam 1clock, atau mencapai 1MIPS (*Million Instruction Per Second*) per Mhz. ATmega 16 memiliki keistimewaan dibanding jenis mikrokontroller keluarga MCS51, yaitu mikrokontroller ATmega16 memiliki port input ADC *Channel* 10 bit. Berikut ini merupakan beberapa spesifikasi Mikrokontroller ATmega16. Mikrokontroller ATmega16 memiliki 40 pin kaki dengan konfigurasi sebagai berikut:



Gambar 4. Konfigurasi Mikrokontroler ATmega16

LCD (Liquid Crystal Display)

LCD adalah sebuah peraga kristal cair. Prinsip kerja LCD adalah mengatur cahaya yang ada atau nyala LED. LCD yang digunakan pada perancangan dan pembuatan alat ini adalah LCD 16×2 buatan *Industrial Co,Ltd*



Gambar 5. LCD 16x2

Keypad Matriks 4x4

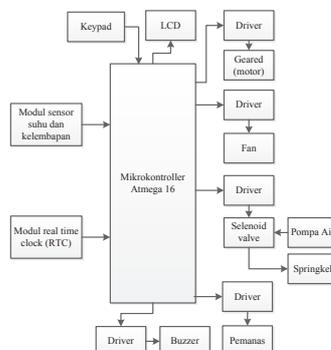
Keypad matriks adalah tombol-tombol yang disusun secara matriks (baris x kolom) sehingga dapat mengurangi jumlah penggunaan pin input. Sebagai contoh, keypad matriks 4x4 cukup menggunakan 8 pin untuk 16 tombol.



Gambar 6. Keypad Matriks 4x4

3. Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem budidaya kecambah ini menggunakan Mikrokontroler AVR Atmega16 yang berfungsi sebagai pusat pengolahan data dari sensor SHT11. Selain itu mikrokontroler juga berfungsi untuk mengatur aktif atau tidaknya relay bilamana terjadi pemakaian beban lebih.

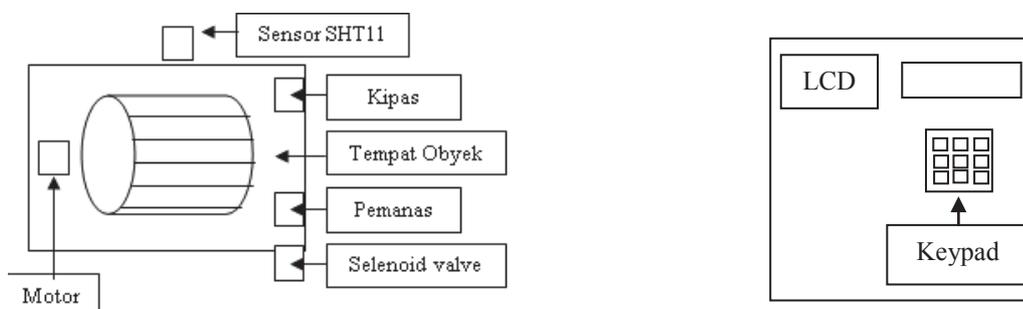


Gambar 7. Diagram Blok Perencanaan Sistem

4. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras ini memiliki 2 perancangan yaitu, pertama perancangan mekanik untuk merancang bentuk bangun alat dan kedua adalah perancangan elektrik.

5. Perancangan Mekanik



Gambar 8. Perencanaan Mekanik

6. Perancangan Elektrik

Pada perancangan Elektrik ini terbagi atas beberapa bagian antara lain :

- | | |
|--|---|
| a. Rangkaian <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) | b. <i>Minimum System</i> Mikrokontroler |
| c. Rangkaian Sensor Suhu & Kelembaban SHT11 | d. Rangkaian Reset |
| e. Rangkaian Reset | f. Rangkaian Real Time Clock (RTC) |
| g. Driver Relay | h. Perancangan <i>Software</i> |

7. Hasil Pengujian

Pengujian di lakukan sama halnya dengan pembudidayaan kecambah (tougé) yang dilakukan secara manual, yaitu proses waktu penanaman, pembalikan, berhenti, dan panen.

1. Hari pertama, pukul 15.00 dilakukan awal mula pembudidayaan kecambah, itu pun setelah perendaman benih selama 10 jam.
2. Hari kedua, pukul 15.00 proses pembalikan secara otomatis akan bekerja.
3. Hari ketiga, pukul 15.00 alat akan berhenti bekerja.
4. Hari kedua, pukul 20.00 proses pengangkatan atau panen. :

Adapun jenis pengujian dilakukan dengan dua cara, yaitu :

1. Pembudidayaan secara otomatis dengan penyemprotan tidak berkabut
2. Pembudidayaan secara otomatis dengan penyemprotan berkabut
3. Pembudidayaan secara manual, untuk data pembudidayaan secara manual diambil langsung dari petani kecambah.

8. Hasil Pengujian Dengan Penyemprotan Tidak Berkabut

Dari analisa pembudidayaan kecambah diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Percobaan Penyemprotan Tidak Berkabut

No	Hari	Waktu	Proses	Dengan Alat		
				Panjang	Suhu	Kelembaban
1	1	15.00	Penanaman	± 0.5 cm	± 27	± 80
2	2	15.00	Pembalikan	± 2,5 cm	± 27	± 80
3	3	15.00	Stop	± 4 cm	± 27	± 80
4	3	20.00	Panen	± 6 cm	± 27	± 80



Gambar 9. Hasil Budidaya Penyemprotan Tidak Berkabut Waktu Panen

9. Hasil Pengujian Dengan Penyemprotan Berkabut

Dari analisa pembudidayaan kecambah diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Percobaan Penyemprotan Berkabut

No	Hari	Waktu	Proses	Dengan Alat		
				Panjang	Suhu	Kelembaban
1	1	15.00	Penanaman	± 0,5 cm	± 27	± 80
2	2	15.00	Pembalikan	± 3,5 cm	± 27	± 80
3	3	15.00	Stop	± 6 cm	± 27	± 80
4	3	20.00	Panen	± 8 cm	± 27	± 80



Gambar 10. Hasil Budidaya Penyemprotan Berkabut Waktu Panen

10. Hasil Pengujian Secara Manual

Dari analisa pembudidayaan kecambah diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Percobaan Secara Manual

No	Hari	Waktu	Proses	Tanpa Alat / Manual		
				Panjang	Suhu	Kelembaban
1	1	05:54	Penanaman	-	26.21	62.38
2	2	14:57	Pembalikan	-	28.57	51.69
3	3	18:33	Pemberhentian penyiraman	-	28.33	57.24
4	3	02:08	Panen	± 4 cm	26.09	63.27



Gambar 11. Hasil Budidaya Secara Manual Waktu Panen

Proses pembudidayaan cambah secara manual didapat dari petani langsung dengan hasil panjang kecambah ± 4 cm dengan bobot kurang lebih 4 kg. Setelah disurvei suhu dan kelembaban secara manual yang di dapat dari pengujian waktu pagi hari, siang, sore dan malam tidaklah sama, sehingga hasil dari pembudidayaan secara manual kurang baik di akibatkan suhu dan kelembaban yang tidak beraturan.

Tabel 4. Hasil Budidaya Secara Keseluruhan

No	Bibit	Hari	Otomatis		Manual	Hasil		
			Panjang			Panjang	Otomatis	
			Tidak Berkabut	Berkabut	Tidak Berkabut		Berkabut	
1	1 kg	1	0.5 cm	0,5 cm	0.5 cm	± 5 kg	± 7 kg	± 4 kg
2		2,3 cm	3,5 cm	1.5 cm				
3		4 cm	6 cm	3.5 cm				
4		± 6 cm	± 8 cm	± 4 cm				

11. Spesifikasi Peralatan



Gambar 12. Keseluruhan alat

1. Pompa air : Shimizu: $U = 220$ V, $C = 8\mu\text{F} / 370$ V, $I = 1,3$ A
2. Kipas DC : 12V dan LCD : 20 x 4
3. . Elemen pemanas : $U = 220$ V
4. DC Geared : 1x 220 ~, 24 , 50 Rpm
5. Travo 3 A CT
6. Kapasitas untuk 1 kg kedele

12. Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan serta pegujian alat keseluruhan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil dari pengujian didapatkan hasil bahwa, secara manual panjang kecambah ± 4 cm, penyemprotan tanpa kabut ± 6 cm, sedangkan dengan penyemprotan berkabut ± 8 cm dengan temperatur 27°C dan kelembaban 80.
2. Dari hasil analisa pengujian pada pengujian SHT11 terdapat penyimpangan nilai error sebesar 4,2%.

Saran

Pada penelitian ini mulai dari pembuatan laporan hingga alat dapat beroperasi peneliti mendapatkan hasil yang baik, namun demikian kami menyadari bahwa dalam penelitian dan pembuatan alat ini masih terdapat banyak kelemahan yang perlu dilakukan perbaikan agar kinerja sistem dapat lebih optimal diantaranya:

1. Alat ini dapat di kembangkan tidak hanya untuk bibit 1kg kacang hijau, tetapi dapat dikembangkan sesuai dengan kapasitas yang di inginkan oleh petani kecambah.
2. Dapat juga dikembangkan tidak hanya untuk kecambah saja, tetapi dapat juga untuk tanaman yang lainnya.

13. Daftar Referensi

- [1] Pamungkas A. B., Rochim. F. A., dan Widiyanto. D. E., “Perancangan Jaringan Sensor Distribusi Untuk Pengaturan Suhu, Kelembaban Dan Intensitas Cahaya”. Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer, April 2013, Vol. 1, No 2.
- [2] Putra. S. A., “Evakuasi Varietas Kacang Hijau (*Vigna Radiata (L) Wilczek*) Untuk Kecambah (*Touge*)”. Universitas Sumatera Utara, 2011
- [3] Thoriq Azwar. Abd Kholiq, “Anemometer Digital Berbasis Mikrokontroler Atmega-16”, Universitas Negeri Surabaya, 2013
- [4] Adi Nugroho, “Rancang Bangun Alat Budidaya Kecambah (*Touge*) Berbasis Mikrokontroler Atmega16, Institut Teknologi Nasional Malang, Agustus 2014.
- [5] <http://depokinstruments.com/2011/07/27/teori-keypad-matriks-4x4-dan-cara-penggunaannya/> diakses tanggal 1/8/2014
- [6] <http://fahmizaleeits.wordpress.com/2010/08/29/akses-sensor-suhu-dan-kelembaban-sht11-berbasis-mikrokontroler/> di akses tanggal 1/8/2014
- [7] <http://id.wikipedia.org/wiki/Kecambah/> diakses tanggal 23/6/2014
- [8] <http://medotloke.blogspot.com/2011/10/makalah-touge.htm/> diakses tanggal 23/6/2014
- [9] Atman, “Teknologi Budidaya Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) Di Lahan Sawa”, Peneliti Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Barat, Sumatera Barat, 2007.