

# RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PADA PROTOTIPE KUMBUNG UNTUK BUDIDAYA JAMUR MERANG PUTIH

I Made Sunarsa<sup>1)</sup>  
Arif Restu Widodo<sup>2)</sup>  
Susijanto Tri Rasmana<sup>3)</sup>  
Ihyauddin<sup>4)</sup>

- 1) Program Studi S1 Sistem Komputer, STIKOM Surabaya, email: selatpasih@yahoo.co.id
- 2) Program Studi S1 Sistem Komputer, STIKOM Surabaya, email : do\_as\_32@yahoo.co.id
- 3) Program Studi S1 Sistem Komputer, STIKOM Surabaya, email : susyanto@stikom.edu
- 4) Program Studi S1 Sistem Komputer, STIKOM Surabaya, email : ihyauddin@stikom.edu

**Abstract** : Cultivation of volvacea mushroom is a mushroom activities which we often find. The way to cultivate volvacea mushroom is requires “kumbung” that set the temperature and moisture levels to become a good place to grow an edible mushroom. By combining “kumbung”, SHT11, RTC DS1307, LCD and microcontroller, we can bundle an appropriate system which control the temperature and humidity in the “kumbung”, so white volvacea mushroom can grow up. By using this tool, farmers are expected to be more helpful in the process of mushroom cultivation.

**Keyword** : Jamur Merang, SHT11, DS1307, Microcontroller ATMega 8535

Sebagian besar wilayah di Indonesia sangat bagus untuk budidaya jamur, karena alam Indonesia yang hangat dan lembab. Budidaya jamur dapat dilakukan dengan mudah dan murah karena banyak menggunakan limbah sebagai media tanam, misal pada jamur merang digunakan serbuk kayu dari bekas gergaji dan dedak. Dua komponen tersebut sebagian besar wilayah Indonesia selalu ada dan berlimpah.

Peran rumah jamur atau yang biasa disebut dengan kumbung sangat penting dalam budidaya jamur merang. Rumah jamur atau kumbung berfungsi sebagai tempat tumbuh jamur merang. Kumbung yang telah dilengkapi media tumbuh dan telah diatur temperatur dan kelembabannya merupakan tempat terbaik untuk kembang biak jamur merang.

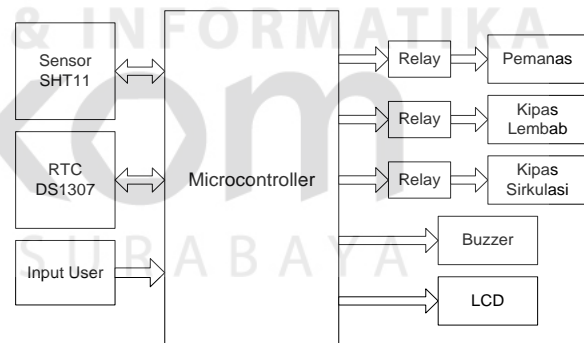
Mikrokontroler merupakan salah satu jenis piranti semikonduktor programmable yang paling diminati. Selain praktis dan murah, mikrokontroler juga mudah untuk diaplikasikan pada berbagai keperluan.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas maka dicoba untuk merancang dan membuat sistem yang mampu mengontrol temperatur dan kelembapan pada kumbung tersebut. Kegiatan yang ingin dilakukan adalah mengatur secara otomatis temperatur dan kelembapan di dalam kumbung agar tetap terkontrol baik pada proses pasteurisasi maupun setelah masa pertumbuhan jamur sampai masa panen.

## METODE

Dalam sistem ini *microcontroller* mengirim perintah pada sensor SHT11 untuk membaca suhu dan kelembapan udara di dalam kumbung. Kemudian sensor SHT11 mendeteksi atau memantau tingkat suhu dan kelembapan relatif udara di sekitar sensor. Sedangkan RTC merupakan IC yang digunakan untuk mencatat waktu secara presisi dari detik hingga tahun. Hasil input dari sensor SHT11 dan RTC dieksekusi oleh *microcontroller* kemudian di tampilkan ke dalam LCD.

*Input User* digunakan untuk memulai tahap penanaman jamur merang. Hasil eksekusi *microcontroller* mengaktifkan *relay* sehingga Pemanas atau kipas menyala. *Buzzer* menyala untuk menandakan bahwa salah satu tahap penanaman telah selesai. Keseluruhan sistem pada penelitian ini sesuai dengan blok diagram pada Gambar 1.



Gambar 1 Blok diagram keseluruhan sistem

## PERANCANGAN MEKANIK

Untuk miniatur kumbung budidaya jamur merang putih, penulis menggunakan model kumbung atas lancip dengan 2 rak untuk tempat tumbuh jamur. Kerangka kumbung terbuat dari aluminium dan dinding terbuat dari kain spanduk/banner. Miniatur kumbung dapat dilihat pada Gambar 2.



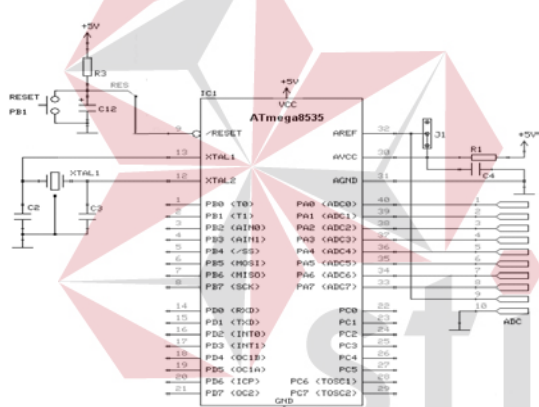
Gambar 2. Mekanik keseluruhan

### PERANCANGAN PERANGKAT KERAS

Perangkat keras untuk sistem pengisian pulsa ini terdiri dari mikrokontroler ATmega 8535, SHT11, DS1307, LCD, Power supply. Masing-masing memiliki fungsi sendiri yang terkoordinasi.

### Mikrokontroler ATmega 8535

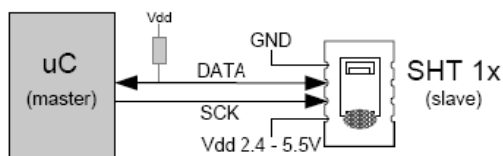
Dalam perancangan ini, mikrokontroler berfungsi sebagai pusat pengendali dari sistem ini. Mikrokontroler mempunyai tugas untuk menerima input dari sensor maupun RTC dan memberikan output untuk mengaktifkan relay serta menampilkan data ke LCD. Rangkaian minimum sistem dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian Minimum Sistem

### SENSOR SHT11

Sensor SHT11 berfungsi sebagai pembaca temperatur dan kelembapan ruangan. Sensor ini bekerja dengan interface 2 wire yaitu hanya menggunakan 2 jalur pin masing-masing untuk jalur clock dan data. Jalur koneksi SHT11 dan mikrokontroler dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Koneksi SHT11

Untuk mengoperasikan sensor SHT11 ini digunakan perintah yang dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Tabel command pada SHT11

Command	Code
Reserved	0000x
<b>Measure Temperature</b>	<b>00011</b>
<b>Measure Relative Humidity</b>	<b>00101</b>
Read Status Register	00111
Write Status Register	00110
Reserved	0101x-1110x
<b>Soft reset</b> , resets the interface, clears the status register to default values. Wait minimum 11 ms before next command	<b>11110</b>

Tabel 2. Tabel register status pada SHT11

Bit	Type	Description	Default
7		reserved	0
6	R	End of Battery (low voltage detection) '0' for VDD > 2.47 '1' for VDD < 2.47	X No default value, bit is only updated after a measurement
5		reserved	0
4		reserved	0
3		For Testing only, do not use	0
2	R/W	Heater	0 off
1	R/W	no reload from OTP	0 reload
0	R/W	'1' = 8bit RH / 12bit Temp. resolution '0' = 12bit RH / 14bit Temp. resolution	0 12bit RH 14bit Temp.

Data yang didapat dari pembacaan SHT11 masih berupa data digital yang harus dikonversi terlebih dahulu agar didapat nilai sebenarnya. Berikut proses konversi data SHT11 :

- Kelembapan

$$RH_{linear} = c_1 + c_2 \cdot SO_{RH} + c_3 \cdot SO_{RH}^2 (\%RH)$$

Jika diketahui  $RH_{linear}$  adalah nilai kelembapan dalam bentuk linier,  $SO_{RH}$  adalah data sensor, sedangkan variabel  $c_1, c_2, c_3$  bernilai seperti pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Konversi data kelembapan

$SO_{RH}$	$c_1$	$c_2$	$c_3$
12 bit	-4	0.0405	$-2.8 \cdot 10^{-6}$
8 bit	-4	0.648	$-7.2 \cdot 10^{-4}$

$$RH_{true} = (T_{°C} - 25) \cdot (t_1 + t_2 \cdot SO_{RH}) + RH_{linier}$$

Jika diketahui  $RH_{true}$  adalah nilai kelembapan sebenarnya,  $SO_{RH}$  adalah sensor readout of RH,  $T_{°C}$  adalah suhu(°C), sedangkan variabel  $t_1$  dan  $t_2$  bernilai seperti pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Temperature compensation coefficients

$SO_{RH}$	$t_1$	$t_2$
12 bit	0.01	0.00008
8 bit	0.01	0.00128

- Suhu

$$T = d_1 + d_2 \cdot SO_T$$

Jika diketahui T adalah suhu,  $SO_T$  adalah sensor readout of Temperature dan variabel  $d_1, d_2$ , bernilai seperti pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Temperature conversion coefficients

VDD	d <sub>1</sub> (°C)	d <sub>1</sub> (°F)	SO <sub>T</sub>	d <sub>2</sub> (°C)	d <sub>2</sub> (°F)
5V	-40.1	-40.2	14bit	0.01	0.018
4V	-39.8	-39.6	12bit	0.04	0.072
3.5V	-39.7	-39.5			
3V	-39.6	-39.3			
2.5V	-39.4	-38.9			

### RTC DS1307

RTC berfungsi untuk mencatat waktu secara presisi dari detik hingga tahun. RTC DS1307 menggunakan teknologi *2-wire bus* dengan sistem komunikasi serial *I2C (Inter-Integrated Circuit)*. DS1307 memiliki register-register khusus sebagai tempat data yang akan diprogram maupun diakses. Register ini dimulai dari alamat 00H sampai 07H yang mana berturut-turut adalah detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, tahun, dan kontrol. Pada tabel 6 memberikan gambaran lebih jelas tentang isi register DS1307.

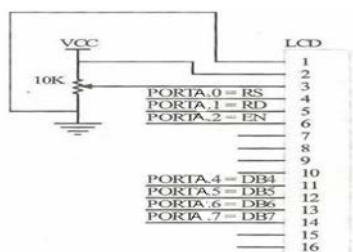
Tabel 6. *Timekeeper Registers*

ADDRESS	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0	FUNCTION	RANGE
00h	CH	10 Seconds			Seconds		Seconds		Seconds	00-59
01h	0	10 Minutes			Minutes		Minutes		Minutes	00-59
02h	0	12	10	10	Hours		Hours		Hours	1-12
		24	PM/AM	Hour	Hours		Hours		Hours	+AM/PM 00-23
03h	0	0	0	0	0	DAY		Day	Day	01-07
04h	0	0	10 Date			Date		Date	Date	01-31
05h	0	0	0	10 Month			Month		Month	01-12
06h	10 Year			Year		Year		Year	Year	00-99
07h	OUT	0	0	SQWE	0	0	RS1	RS0	Control	-
08h-3Fh									RAM 56 x 8	00h-FFh

Pada register 00H bit ke-7 terdapat *Clock Halt* (CH) yang apabila di-set 0 maka osilator akan berfungsi. Pada register 02H bit ke-6, di-set 0 jika mode 12 jam yang digunakan sedangkan di-set 1 jika mode 24 jam digunakan. Apabila mode 12 jam yang digunakan maka bit ke-5 pada 02H bernilai 1 jika PM dan bernilai 0 jika AM.

### LCD

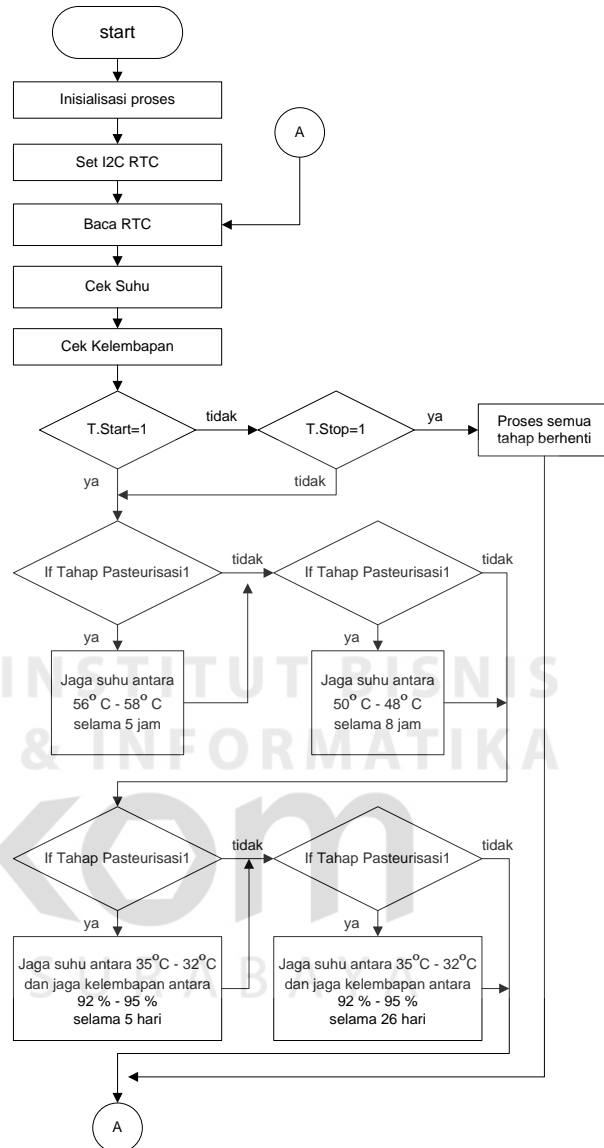
Perancangan rangkaian LCD menggunakan tipe 2x16 lebar *display* 2 baris 16 kolom, yang mempunyai 16 *pin* konektor. Dengan menggunakan CodeWizardAVR dapat dengan mudah mendefinisikan *Port* yang terhubung dengan LCD. Untuk mendefinisikan *Port* yang terhubung ke LCD dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Konfigurasi Port A ke LCD

### PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

Perancangan perangkat lunak meliputi algoritma dan program bertujuan untuk mengatur sistem dan proses budidaya jamur merang putih. *Flowchart* untuk keseluruhan program pada *CodeVisionAVR* dijelaskan pada Gambar 6.



Gambar 6. *Flowchart* program secara umum

### PENGUJIAN SISTEM

Pengujian sistem yang dilakukan merupakan pengujian terhadap perangkat keras dan perangkat lunak dari sistem secara keseluruhan. Untuk mengetahui apakah sistem keseluruhan berjalan dengan baik dilakukan pemantauan hasil sensor suhu dan kelembapan di dalam kumbung serta mengontrol pemanas, kipas lembab, kipas sirkulasi dan buzzer.

Tahapan-tahapan yang dilakukan untuk pengujian adalah sebagai berikut :

- Memasukkan kompos jerami pada prototipe kumbung dengan ketebalan kompos sekitar 23-25 cm.

- b. Melakukan proses pasteurisasi dengan memasukkan uap panas hingga temperatur 70°C. Suhu kompos dipertahankan 70°C selama 2-3 jam.
- c. Setelah tahap pasteurisasi selesai, suhu diturunkan hingga 38° C dan siap untuk penebaran bibit. Satu kantong bibit ditebarkan untuk satu rak pada kumbung.
- d. Melakukan tahap inkubasi dengan menjaga suhu 32 °C - 35°C dan kelembaban 92% - 95% selama 5 hari. Pada tahap ini kumbung harus ditutup rapat. Melakukan tahap pembentukan buah dengan menjaga suhu 32 °C - 35°C dan kelembaban 92% - 95% selama 6 hari.
- e. Melakukan tahap panen.

## HASIL PENGUJIAN

Hasil dari pengujian secara langsung dengan memasukkan bibit jamur merang ke dalam kumbung yang di kontrol adalah sebagai berikut :

- Pada hari ke-2 mulai tumbuh miselium jamur merang pada permukaan kompos
- Pada hari ke-6 *volva* atau cawan jamur merang sudah mulai terbentuk dengan ukuran kecil
- Pada hari ke-8 *volva* atau cawan jamur merang sudah membesar dengan tinggi 1.5 cm.
- Pada hari ke-9 rak satu terlihat cawan jamur merang sudah tecabik akibat tangkai dan tudung buah membesar, tinggi jamur merang 6.8 cm. Pada rak dua terlihat cawan jamur merang sudah tecabik akibat tangkai dan tudung buah membesar, tinggi jamur merang 3 cm.

## SIMPULAN

Dari hasil pengujian di atas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sistem yang telah dibuat mampu mengendalikan dan menyesuaikan suhu dan kelembapan sesuai tahap-tahap dalam budidaya jamur merang.
- b. Perangkat keras dalam pembuatan *system* yang terdiri dari *Minimum System* ATmega8535L, SHT11, RTC DS1307, LCD, Modul Relay, Motor DC dan Pemanas dapat berjalan dengan baik. Dapat dibuktikan dengan mempunyai perangkat keras diatas bekerja sama dalam membangun suatu sistem kontrol pada prototipe kumbung.
- c. *Minimum sytem* ATmega8535L dapat memproses perintah-perintah dari program untuk membaca dan mengolah SHT11, RTC DS1307, LCD, dan modul Relay.

## DAFTAR RUJUKAN

- Adrianto,H.2008.*Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMEGA16*. Bandung:Informatika
- Iswanto. 2008. *Design dan Implementasi Sistem Embedded Mikrokontroller ATmega8535 dengan Bahasa Basic*. Yogyakarta:Gava Media
- Nalwan, P. A. 2003. *Panduan Praktis Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*. Jakarta:PT Elex Media Komputindo
- Nugraha.2010. *blog.ub.ac.id*

(<http://blog.ub.ac.id/sukmanugraha/2010/03/22/real-time-clock-menggunakan-i2c-bus-pada-modul-dst-52/>), diakses tanggal 15 Juni 2010 pukul 20:19)

Nurhadi, Imam, 2009, *Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8 Menggunakan Sensor SHT11*, (<http://www.eepis-its.edu/uploadta/downloadmk.php?id=840>), diakses tanggal 19 Maret 2009 pukul 21.10)

Winoto, Ardi. 2008. *Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*. Bandung:Informatika

([http://id.wikipedia.org/wiki/Jamur\\_merang/](http://id.wikipedia.org/wiki/Jamur_merang/)), diakses tanggal 5 Maret 2010 pukul 20:17)

(<http://srikanditelecenter.wordpress.com/2010/03/29/manfaat-jamur/>), diakses tanggal 5 Maret 2010 pukul 20:25)

(<http://himatansi.org/print-news119-all-about-jamur-merang.htm/>), diakses tanggal 5 Maret 2010 pukul 20:27)

(<http://usahajamur.co.cc/tag/jamur-konsumsi.htm/>), diakses tanggal 5 Maret 2010 pukul 20:32)

Datasheet SHT11, ([http://www.sensirion.com/en/pdf/product\\_information/Datasheet-humidity-sensor-SHT1x.pdf](http://www.sensirion.com/en/pdf/product_information/Datasheet-humidity-sensor-SHT1x.pdf)), diakses tanggal 11 Juni 2010 pukul 09:44)

Datasheet DS1307, (<http://datasheets.maxim-ic.com/en/ds/DS1307.pdf>), diakses tanggal 4 Juli 2009 pukul 15.00)