

# PEMBUATAN MINIATUR ALAT PEMANAS AIR MANDI MENGUNAKAN *REMOTE CONTROL* BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA8535

*Triyono Budi Santoso*

*Program Studi Teknik Elektro, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta  
triyono.budi@gmail.com*

## **Abstrak**

Kepadatan aktivitas dan kesibukan pekerjaan pada masa sekarang ini membuat hal rutin ingin dikerjakan secara praktis. Dari tahun ke tahun akan selalu ditemukan alat untuk memudahkan atau mempercepat pekerjaan-pekerjaan manusia. Kemudahan ini semakin memanjakan manusia dalam kehidupannya sehari-hari termasuk kegiatan yang selalu dilakukan sebelum maupun setelah melakukan aktivitas seharian penuh seperti kegiatan mandi. Sulitnya mengatur suhu air mandi secara manual menyebabkan kurang nyaman pada tubuh apabila air yang dimandikan terlalu dingin maupun terlalu panas. Pembuatan alat ini bertujuan untuk memudahkan aktivitas sehari-hari dalam mendapatkan suhu air mandi yang diinginkan secara praktis. Pada alat ini digunakan mikrokontroler ATmega8535 yang berfungsi sebagai pusat kontrol sistem yang dapat dikontrol dari jarak jauh dengan menggunakan *remote control* berbasis *smartphone*, apabila misalnya ingin memanaskan air mandi dari ruang tamu dan memperoleh suhu yang diinginkan secara otomatis. Sistem dilengkapi dengan komponen pendukung seperti *display LCD*, manual kontrol dan kompor pemanas termasuk pompa. Proses pembuatan alat ini diawali dari perancangan bentuk miniatur, pengujian dan pengambilan data untuk membuktikan alat telah bekerja sesuai dengan yang direncanakan. Setelah dilakukan pengujian dan pengambilan data maka dapat disimpulkan bahwa Sistem Pemanas Air ini telah dapat dirancang dan dapat beroperasi dengan baik sesuai dengan deskripsi kerjanya, dimana sistem akan bekerja apabila suhu yang *disetting* (nilai *setpoint*) dibuat lebih tinggi dari suhu air. Akibat adanya pengaruh suhu lingkungan terhadap suhu air keluaran, dapat disiasati dengan menambahkan nilai *setpoint* sehingga suhu yang diinginkan benar-benar sesuai. Alat ini diharapkan mampu menjadi alternatif produk pemanas air dalam memanjakan pengguna ditengah-tengah padatnya aktivitas pengguna.

Kata kunci : Mikrokontroler, ATmega8535, Pemanas air, *Remote control*

## **1. PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi yang sangat pesat dalam beberapa dasawarsa terakhir ini mengakibatkan semakin cepat perubahan yang ada di dunia. Salah satu teknologi yang mengalami perkembangan pesat adalah elektronika. Dari tahun ke tahun akan selalu ditemukan alat untuk memudahkan atau mempercepat pekerjaan-pekerjaan manusia. Kemudahan ini semakin memanjakan manusia dalam kehidupannya sehari-hari.

Dalam beberapa kondisi tertentu, seseorang membutuhkan air panas sekitar suhu 37°C-42°C untuk mandi, misalnya pada pagi hari. Saat suhu udara masih dingin, dimana setiap orang harus setiap hari mandi sebelum mulai melaksanakan aktivitas rutin. Misalkan lagi saat pada malam hari, seseorang ingin menyegarkan badan dengan mandi setelah seharian lelah bekerja. Tapi tidak berani mandi dengan air dingin. Maka jika mandi dengan air panas, tentu terasa nyaman. Lelah di sekujur badan terasa hilang. Air panas

juga dibutuhkan saat kondisi tubuh kurang sehat. Jika memaksakan diri untuk mandi dengan air dingin, maka bisa dipastikan kondisi tubuh akan memburuk. Namun apabila suhu air mandi yang terlalu panas juga dapat mengurangi kenyamanan.

Bila diperhatikan dari segi kehidupan sehari-hari sekarang dapat dilihat bahwa tingkat kerumitan pekerjaan sudah dapat di kurangi atau dapat dikatakan manusia ingin melakukan sesuatu itu dengan cara tanpa mengeluarkan banyak tenaga. Maka dengan itu kehidupan sekarang dapat dikatakan sudah dimanjakan teknologi demikian juga halnya rancang bangun miniatur alat pemanas air mandi ini.

Didasari hal-hal diatas, maka dirancang sebuah Miniatur Alat Pemanas Air Mandi Menggunakan *Remote Control* berbasis Mikrokontroler ATmega8535.

## 2. METODOLOGI

Secara garis besar, metode perancangan alat ini digambarkan sebagaimana pada Diagram Alir pada Gambar 1, dimulai dengan melakukan studi literatur dengan cara metode pengumpulan data maupun informasi dari bermacam-macam buku dan jurnal. Kemudian dilakukan pengumpulan data dan dokumentasi yang telah ada untuk membantu dalam pelaksanaan penelitian. Setelah ini barulah dilakukan analisa dan perancangan sistem berdasarkan data dan dokumentasi tersebut. Selama pelaksanaan perancangan sistem dilakukan, sangat mengutamakan keselamatan kerja untuk menghindari kecelakaan yang kemungkinan terjadi pada proses pembuatan alat yang dapat melukai tubuh. Setelah perancangan sistem selesai dilakukan, maka pengujian dan pengambilan data dilakukan untuk menghasilkan kesimpulan hasil perancangan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian  
Sumber: Hasil Olahan Data Penelitian

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Perancangan papan sebagai dudukan peralatan.

Dalam pembuatan papan sebagai tempat dudukan alat/sistem, digunakan bahan papan partikel board yang ukurannya telah disesuaikan dengan penempatan letak keran, solenoid, pompa motor, *display*, rangkaian kontroler, tabung penampungan air, dan sensor agar terstruktur dengan baik dan rapi sehingga fungsi kerjanya lebih maksimal. Implementasi desain tersebut dapat dilihat pada gambar 2, 3 dan 4 berikut ini:



Gambar 2. Hasil Implementasi Tampak Depan  
Sumber: Hasil Olahan Data Penelitian



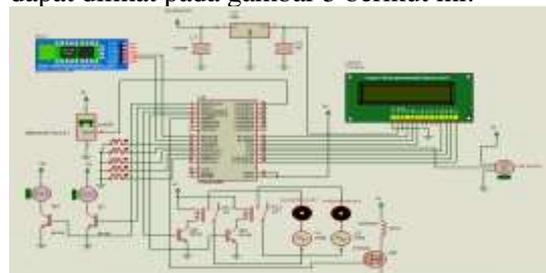
Gambar 3. Hasil Implementasi Tampak Belakang  
Sumber: Hasil Olahan Data Penelitian



Gambar 4. Hasil Implementasi Tampak Samping  
Sumber: Hasil Olahan Data Penelitian

### 3.2 Perancangan Rangkaian Sistem

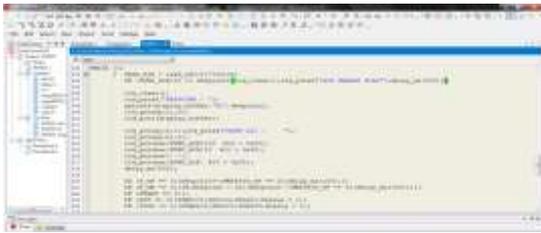
Secara keseluruhan, rangkaian alat ini terdiri dari rangkaian *LCD* (Setiawan, 2010), *Bluetooth HC-05* (Components, 2018), Sensor LM35 (Allo, 2013), Motor Servo, mikrokontroler ATmega8535 (Atmel, 2018), *coil* pemantik, *Solenoid valve* (Suprianto, 2015), *remote control* (smartphone), *relay* (Kho, 2016), dan *push button*. Untuk lebih jelasnya konfigurasi pengkawatan rangkaian dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Rangkaian Sistem Pemanas  
Sumber: Hasil Olahan Data Penelitian

### 3.3 Perangkat Lunak Sistem

Untuk menyusun perintah dan urutan kerja sehingga mikrokontroler dapat bekerja dan menghasilkan *output* sesuai *input* yang kita kendalikan, digunakan Perangkat Lunak menggunakan *Code Vision AVR* dan *Extreme Burner*. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam penyusunan kode adalah bahasa C (Heryanto, 2008) yang tampilan GUI (*Grafic User Interface*) nya dapat dilihat pada gambar 6 berikut ini.



Gambar 6. Tampilan Menu *User Interface Code Vision AVR* Versi 3.27

Sumber : Hasil Olahan Data Penelitian

Sedangkan *Extreme Burner* digunakan sebagai perangkat tambahan yang fungsinya untuk mengunggah kode program ke IC memori mikrokontroler. *Extreme Burner* berbentuk *software* yang dijalankan pada komputer dengan *user interface* seperti tampak pada gambar 7. Terdapat menu untuk membuka *file* program yang tersimpan pada *folder* tertentu saat pembuatan program. Setelah kode program tersimpan pada *buffer Extreme Burner*, maka kode tersebut dapat langsung diunggah pada mikrokontroler dengan mencari menu *flash*. Selain mengunggah, *Extreme Burner* juga dapat membaca kode yang ada pada mikrokontroler untuk tujuan duplikasi.



Gambar 7. Tampilan *Software Uploader Extreme Burner* versi 1.0

Sumber : Hasil Olahan Data Penelitian

### 3.4 Pengujian Rangkaian Catu Daya

Nilai tegangan yang dibutuhkan sebagai tegangan operasional dari alat adalah 5V dan 12VDC. Tegangan 12V diperoleh dari adaptor

yang digunakan sedangkan untuk mendapatkan tegangan 5V digunakan IC regulator LM7805 untuk mendapatkan tegangan yang stabil sebagai tegangan masukan pada mikrokontroler. Hasil pengujian sebagaimana pada tabel 1 cukup untuk memenuhi nilai tegangan yang dibutuhkan dan untuk menjalankan mikrokontroler ATmega8535 dengan spesifikasi 4,5-5,5 V.

Tabel 1. Tegangan Keluaran Catu Daya

Pengujian	Tegangan IC LM7805	Tegangan Adaptor
1	5,06 V	12,17 V
2	5,06 V	12,15 V
3	5,06 V	12,18 V

Sumber: hasil Olahan data

### 3.5 Pengujian Sensor Suhu LM35

Tabel 2 dan gambar 8 menampilkan hasil pengujian yang dilakukan pada sensor LM35, yang diperoleh dengan cara menaikkan suhu secara bertahap dan mengukur setiap kenaikan suhu tersebut.

Tabel 2 Hasil Pengujian Sensor Suhu LM35

Suhu (°C)	Tegangan (V)	Tampilan LCD
25,1	0,251	25,10
27,3	0,272	27,32
28,9	0,281	28,79
30,1	0,296	30,0
32,6	0,323	32,72
33,9	0,344	33,45
36,7	0,363	36,72
38,9	0,382	38,92
42,1	0,421	42,15
44,8	0,452	44,78
45,6	0,454	45,61
47,2	0,475	47,21
50,3	0,546	50,32

Sumber: hasil Olahan data



Gambar 8. Tampilan Suhu Sensor Pada *Display LCD* Dan Tegangan Sensor

Sumber: Hasil Olahan Data Penelitian

### 3.6 Pengujian Pemantik Api

Alat pemantik api terbuat dari *coil* atau kumparan yang akan membangkitkan tegangan tinggi sehingga terjadi percikan saat *coil* diaktifkan. *Coil* bekerja pada tegangan 1,5V hingga 12V dan agar umur pemakaian lebih lama dan awet maka pada rancangan ini menggunakan tegangan minimum yaitu 1,5V

dari sebuah batu baterai. Cara pengujian adalah mengamati *output coil* saat diberi tegangan pada masukannya sebagaimana pada gambar 9.



Gambar 9. Loncatan Api Saat *Coil* Diberikan Tegangan

Sumber: Hasil Olahan Data Penelitian

### 3.7 Pengujian ATmega8535

Pengujian IC mikrokontroler dilakukan untuk menguji dan mengetahui apakah rangkaian kontroler telah bekerja dengan baik atau tidak. Untuk itu dilakukan perbandingan antara program yang dibuat dengan hasil pengukuran. Jika terdapat perbedaan logika keluaran antara program dan pengukuran akan memberi indikasi kalau ada kesalahan dalam rangkaian.

Adapun algoritma program yang ditulis dalam bahasa C adalah

```
DDRA = 0xFF; PORTA = 0xE0;
 DDRB = 0xFF; PORTB = 0xED;
 DDRC = 0xFF; PORTC = 0x00;
 DDRD = 0xFF; PORTD = 0x22;
```

Program dibuat dan diunggah ke IC mikrokontroler kemudian dijalankan, maka hasil pengukuran tegangan masing-masing pin adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor Suhu LM35

Pin	Tegangan (Volt)	Logik	Pin	Tegangan (Volt)	Logik
1	4,99	1	21	0,01	0
2	0,01	0	22	0,01	0
3	4,98	1	23	0,02	0
4	4,99	1	24	0,01	0
5	0,02	1	25	0,01	0
6	4,96	1	26	0,02	0
7	4,99	1	27	0,01	0
8	4,99	1	28	0,02	0
9	5,01	1	29	0,02	0
10	5,01	1	30	0,01	0
11	0,01	0	31	4,99	1
12	2,34	0	32	5,01	1
13	2,07	0	33	4,99	1
14	0,01	0	34	4,97	1
15	5,01	1	35	4,99	1
16	0,01	0	36	0,01	0
17	0,02	0	37	0,01	0
18	0,02	0	38	0,01	0
19	4,99	1	39	0,01	0
20	0,01	0	40	0,01	0

Sumber: hasil Olahan data

Data logik dari keluaran tiap port:  
 PORTA : 11100000 = E0h

```
PORTB : 11101101 = EDh
PORTC : 00000000 = 00h
PORTD : 00100010 = 22h
```

Setelah dilakukan pengujian berdasarkan logika keluaran tiap port dan dibandingkan dengan data program maka terlihat ada kesamaan antara program dan *output pin*. Hasil ini menunjukkan tidak terdapat bahwa rangkaian mikrokontroler ATmega8535 telah bekerja dengan baik.



Gambar 10. Pengukuran Tegangan Pin Mikrokontroler ATmega8535

Sumber: Hasil Olahan Data Penelitian

### 3.10 Pengujian Sistem Pompa Air

Pengujian pompa air dilakukan dengan memberi suplai arus dan melihat apakah pompa bekerja atau tidak. Pompa juga diuji dengan melihat jumlah air yang mengalir setiap menit yang dicatat pada sebuah tabel. Berikut ini adalah hasil pengujian pompa air yang digunakan.

Tabel 4. Hasil Pengujian Debit Air

Waktu (menit)	Debit Air (liter)
1	1,7
2	3,4
3	5,1
4	6,8
5	8,5

Sumber: hasil Olahan data

### 3.8 Pengujian Display LCD

Pengujian *LCD* menggunakan program yang dibuat khusus untuk menampilkan sebuah pesan pada *LCD* oleh mikrokontroler. Program dibuat dengan bahasa C, dan dijalankan pada kontroler dengan kondisi terhubung Mikrokontroler dengan *LCD*. Berikut adalah program yg dibuat untuk pengujian tersebut.

```

Init_LCD(16);
while(1)
{
LCD_gotoxy(0,0);
LCD_putsf("ALAT PEMANAS AIR ");
LCD_gotoxy(0,1);
LCD_putsf("OTOMATIS");
}

```

Setelah dijalankan pada rangkaian, dan diaktifkan, *display* akan menampilkan pesan "ALAT PEMANAS AIR OTOMATIS" yang menandakan bahwa pengujian ini dinyatakan berhasil dan bekerja dengan baik. Sehingga *display* ini dapat digunakan pada alat yang dibuat yaitu sebagai penampil informasi atau status alat.



Gambar 11. Hasil Pengujian *Display LCD* Sebagai Penampil Status

Sumber: Hasil Olahan Data Penelitian

### 3.9 Pengujian *Remote Control*

*Remote control* adalah bagian terpisah untuk mengontrol alat pemanas air tanpa kabel. Rancangan ini menggunakan sebuah *smartphone* sebagai *remote control*. Koneksi antara alat dengan *smartphone* menggunakan media *bluetooth* yang kompatibel dengan *smartphone*. Untuk menghubungkan kedua perangkat *bluetooth* digunakan adapter *bluetooth* HC 05. Hasil pengujian pada sistem *remote control* menggunakan media *bluetooth* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5 Hasil Pengujian *Remote Control Bluetooth*

Input	Proses	Output
Tombol naik	Suhu naik	Standby
Tombol Turun	Suhu turun	Standby
Start	Pemanas aktif	Suhu air naik
Air panas	Pompa air panas aktif	Air panas
Air dingin	Pompa air dingin aktif	Air dingin

Sumber: hasil Olahan data

### 3.11 Pengujian Terhadap Suhu Air Keluaran

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan *thermometer* terhadap suhu air

setelah keluar dari keran. Pengujian dilakukan dengan dengan suhu lingkungan 28°C. Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Perbandingan Pengaturan Suhu Dengan Suhu Keluaran Air

Pengujian	Setting Suhu (°C)	Suhu Keluaran (°C)
1	30	28,1
2	32	30,2
3	34	32,4
4	36	34,5
5	38	36,5
6	40	38,6
7	42	40,8
8	45	44,1
9	48	47,4
10	50	49,7

Sumber: hasil Olahan data

### 3.12 Langkah Kerja dari Alat Pemanas yang dihasilkan

Sebagai hasil akhir dari perancangan ini, dihasilkan sebuah *Prosedur* atau *langkah kerja* alat pemanas air mandi agar dapat digunakan, yang hasilnya terangkum dalam tabel 7 dan 8.

- 1) Aktifkan catu daya dari sumber tegangan maka sistem dalam keadaan *standby* dan mikrokontroler mulai bekerja yaitu dengan menampilkan pesan pembuka pada *display LCD* kemudian akan mendeteksi perintah dari *user*.
- 2) *LCD* akan menampilkan suhu air saat ini yang terdeteksi oleh sensor. *User* dapat mengeset suhu yang diinginkan melalui tombol yang ada pada panel alat atau melalui *remote control*.
- 3) Setelah *setting* suhu dilakukan maka untuk memulai proses dapat ditekan tombol *start*. Sesaat setelah tombol *start* ditekan, motor servo akan bekerja yaitu memutar knop kompor agar gas keluar pada tungku.
- 4) Setelah gas keluar *coil* akan melakukan pemanasan (pengapian) dan memanasi tangki aluminium yang diatasnya.
- 5) Sensor akan mendeteksi suhu air setiap saat saat pemanasan berlangsung dan menampilkan nya pada *display LCD*.
- 6) Setelah suhu air mencapai suhu setpoint secara otomatis knop kompor akan dimatikan oleh motor servo dan seketika api akan padam. Tampilan *display* akan menampilkan suhu air saat ini, kemudian air siap dialirkan keluar.
- 7) Air akan keluar melalui sebuah keran manual yang diaktifkan melalui tombol air panas. Terdapat dua tombol untuk

pilihan air panas dan air dingin. Saat tombol air dingin ditekan, pompa akan aktif dan menghisap air dingin dari tangki air dingin dan mengeluarkannya melalui keran.

Tabel 7 Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Tombol ditekan	Proses	Tampilan Display	Kompor gas
Suhu naik	Setpoint suhu	Kenaikan suhu	Mati
Start	Servo buka knop	Suhu saat ini	Mati
	Pemantik bekerja	Suhu sensor	Hidup
	Pemanasan api	Kenaikan suhu air	Hidup
	Suhu = setpoint	Air telah panas	Hidup
	Servo tutup knop	Suhu saat ini	Mati
Tombol air panas	Pompa dan solenoid air panas aktif	"Hot water"	Mati
Tombol air dingin	Pompa dan solenoid air dingin aktif	"Cold water"	Mati

Tabel 8 Pengujian Operasi Alat

Suhu Air	Suhu Distur	Status Alat
28	25	Tidak beroperasi
28	28	Tidak Beroperasi
28	30	Beroperasi
30	28	Tidak Beroperasi
30	40	Beroperasi



Gambar 13. Tampilan Display Saat Pengaturan Suhu Air

Sumber: Hasil Olahan Data Penelitian



Gambar 12. Tampilan Display Saat Proses Pemanasan

Sumber: Hasil Olahan Data Penelitian

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengujian miniatur alat pemanas air mandi ini dapat disimpulkan bahwa Sistem Pemanas Air

telah dapat dirancang dan terbukti dapat beroperasi sesuai dengan deskripsi kerjanya. Sistem akan bekerja apabila suhu yang disetting (nilai *setpoint*) dibuat lebih tinggi dari suhu air. Akibat adanya pengaruh suhu lingkungan terhadap suhu air keluaran yang dihasilkan, dapat disiasati dengan menambahkan nilai *settingan (setpoint)* suhu air yang diinginkan karena suhu lingkungan dapat mengurangi suhu air keluaran dari alat pemanas air mandi ini.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Setiawan, (2010), Mikrokontroler ATMEGA 8535 Bascom-AVR, Yogyakarta, ANDI.
- Components, (2018), HC 05-Bluetooth Modul, <https://components101.com>.
- Allo (2013), Rancang Bangun Alat Ukur Temperatur untuk mengukur selisih dua Keadaan.
- Atmel, (2018), *Atmega 16 Data Sheet*, [www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com)
- Suprianto, (2015), Pengertian Dan Prinsip Kerja Solenoid Valve, <https://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-dan-prinsip-kerja-solenoid-valve/>
- Kho, (2016), Pengertian Relay dan Fungsinya, <https://www.teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>
- Heryanto, (2008), Pemrograman bahasa C untuk mikrokontroler ATMEGA8535, Yogyakarta, ANDI.