

SIMULASI SENSOR PENGISIAN BAK MANDI MENGGUNAKAN TIMER BERBASIS MIKROKONTROLER

Endang Setyawati¹, Antonius Ary Setyawan², Pance Sudiono³

¹ Sekolah Tinggi Ilmu Komputer (STIKOM) Yos Sudarso PURWOKERTO

² Sekolah Tinggi Ilmu Komputer (STIKOM) Yos Sudarso PURWOKERTO

³ Pemerhati Perkembangan IT Masyarakat Jawa Tengah

¹endang.setiawati@stikom.ac.id, ²arysetpr@stikomyos.ac.id, ³diono_555@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan pengisian bak mandi secara efektif dan efisien. Sensor pengisian bak mandi menggunakan timer berbasis mikrokontroler AT89S51. Software yang digunakan untuk membuat program sensor pengisian bak mandi menggunakan timer adalah bahasa pemrograman assembly (assembler) dan software SPSS 13.0 for Windows untuk analisis data. Pada penelitian ini dibuat suatu sistem (Modul *Microcontroller*) untuk mengisi bak mandi secara otomatis menggunakan *Microcontroller AT89S51*. Dalam hal ini, sensor timer dalam pengisian bak mandi dapat digunakan dengan mudah, menghasilkan informasi yang sama tanpa kesalahan walaupun dipakai berulang kali, serta memiliki tampilan yang menarik dan pemakaiannya tidak merepotkan. Hasil pengembangan produk dari metode eksperimental sensor pengisian bak mandi menggunakan timer dapat memperkecil terjadinya pengisian bak mandi yang tidak terkontrol. Sensor timer pengisian bak mandi dibangun dengan menggunakan konsep kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) khususnya dalam bidang penggerak. Sensor ini memiliki tujuh kinerja produk yang akan diuji dengan enam *Atribut Of Quality For Goods*. Pelaksanaan uji manfaat dilakukan terhadap responden dengan kemanfaatan hasil penelitian menggunakan alat bantu kuisioner yang berisi 16 pertanyaan yang mewakili 4 aspek yaitu *Useability, Learnability, Efficiency, dan Acceptability*. Jawaban dari responden hasilnya 8.75 artinya bahwa kinerja dari hasil penelitian uji manfaat layak diterapkan dan mudah digunakan bagi user.

Kata kunci : *sensor timer, mikrokontroler, bak mandi*

1. PENDAHULUAN

Air merupakan pesenyawaan hidrogen dan oksigen, terdapat di mana-mana dan dapat berwujud gas seperti uap air, cairan seperti air yang sehari-hari dijumpai, padat seperti es dan salju. Air merupakan zat pelarut yang baik sekali dan paling murah, terdapat di alam dalam keadaan tidak murni. Air murni berupa cairan yang tidak berbau, tidak berasa dan tidak berwarna. Seluruh makhluk hidup yang ada di bumi pasti membutuhkan air. Air bisa dikatakan sebagai sumber kehidupan manusia. Banyak manfaat yang diberikan air untuk makhluk hidup. Apabila tidak ada air pasti semua kehidupan di manapun akan musnah karena air berguna dan berfungsi untuk segalanya antaranya digunakan orang yang tinggal di perumahan. Di perumahan air biasanya ditampung di dalam bak mandi untuk kebutuhan sehari-hari. Dalam pengisian bak mandi kadang kala terdapat kendala yang seringkali tidak terkontrol atau belum ada pengatur waktu dalam pengisiannya sehingga tidak efisien karena air tumpah maupun penggunaan listrik yang berlebihan.[12]

Berdasarkan uraian di atas diperlukan sebuah alat bantu dalam pengisian bak mandi secara otomatis yang menggunakan timer berbasis mikrokontroler, sehingga dapat mendeteksi dan

mengontrol pemakaian air secara mudah dan efektif sehingga tidak harus menunggu bak terisi penuh. Salah satu contoh kasus penelitian adalah di perumahan Berkoh Purwokerto dimana air PDAM mengalir mulai pukul 11.00 malam sampai dengan 04.00 pagi. Hal ini menyulitkan bagi pengguna (warga perumahan) terutama penghuni asrama mahasiswa, karena setiap malam harus menunggu giliran untuk mengisi bak mandi. Oleh karena itu, peneliti memberikan solusi dengan judul penelitian “Sensor Simulasi Pengisian Bak Mandi Menggunakan Timer berbasis Mikrokontroler”.

2. DASAR TEORI DAN METODOLOGI PERANCANGAN

2.1 Tinjauan Pustaka

Merujuk dari jurnal dengan judul SIMULASI KERAN OTOMATIS PADA BAK MANDI BERBASIS ATMEGA16 [4], telah dibuat simulasi keran otomatis pada bak mandi berbasis ATmega 16 menggunakan sensor mikrokontroler AVR ATMEGA16 bekerja sebagai pengolah data, pengatur dan pengontrol sistem kerja alat dan untuk perangkat lunak menggunakan bahasa C sehingga lebih mudah dimengerti dan dipelajari. Simulasi Keran otomatis pada bak mandi ini hanya berlaku jika level melebihi dari ketinggian air yang ada pada bak mandi yang sudah terpasang sensor.

Penelitian kedua dengan judul Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler ATmega8535, oleh Tegar & Rizki.[7] Hasil penelitiannya adalah operasional yang sederhana sehingga mudah pengoperasiannya. Alat ini akan bekerja mengendalikan secara otomatis mesin pompa air. Dia berfungsi untuk menghidupkan atau mematikan mesin pompa air. Jika air pada bak penampung kosong, alat ini akan menghidupkan mesin pompa air dan jika air pada bak penampung penuh, alat ini akan mematikan mesin pompa air.

Dua penelitian awal ini memberi inspirasi untuk semakin menyadari betapa pentingnya air bagi kita dan bagaimana manage pemanfaatannya secara efektif dan efisien. Berdasarkan tema besar teori dan penelitian tentang sustainable living, penelitian ini juga ingin berkontribusi pada keberlangsungan keseimbangan alam terutama berkaitan pemanfaatan air untuk kehidupan manusia.

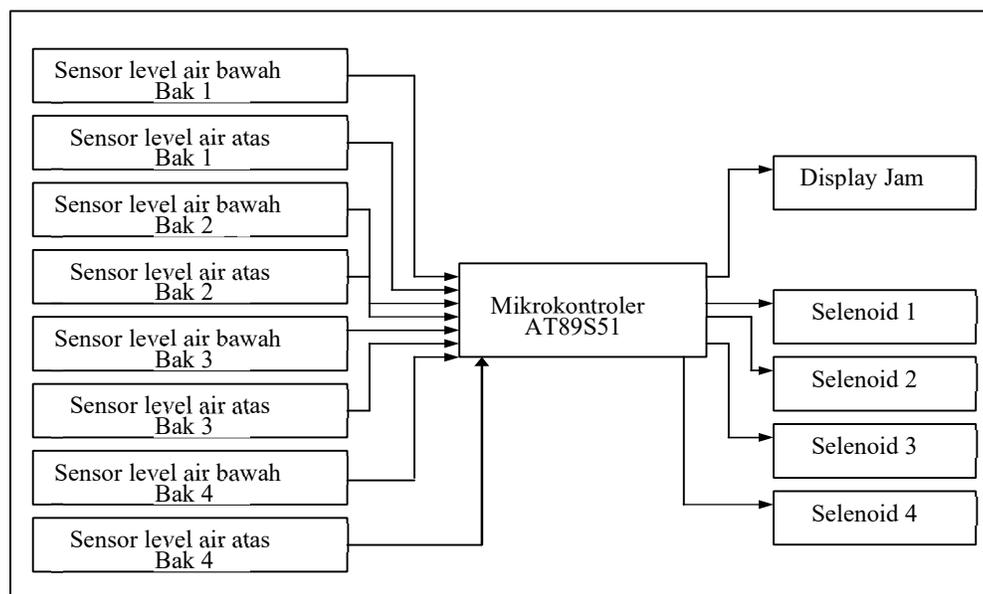
Air merupakan persenyawaan hidrogen dan oksigen, yang berwujud gas seperti uap air, cairan yang sehari-hari dijumpai, padat seperti es dan salju. Air merupakan zat pelarut yang baik dan murah, terdapat di alam dalam keadaan tidak murni. Air murni berupa cairan yang tidak berbau, tidak berasa dan tidak berwarna.[12]

Bak air adalah suatu alat yang digunakan untuk menampung air yang bisa ditempatkan di ruangan di dalam rumah. *Seven segment* adalah sebuah rangkaian yang dapat menampilkan angka-angka desimal maupun heksadesimal. *Seven segment* tersusun atas 7 bagian yang setiap bagian merupakan LED (Light Emitting Diode). Jika 7 bagian diode ini dinyalakan dengan aturan yang sedemikian rupa, ketujuh bagian tersebut dapat menampilkan sebuah angka heksadesimal (Sulhan, 2008). Timer adalah sebuah alat yang di gunakan untuk menampilkan jam/waktu di mana di fungsikan oleh semua pengguna. Selenoid adalah suatu alat yang digunakan untuk membuka dan menutup ketika ada tekanan air didalamnya. [9]

Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Sederhananya, cara kerja mikrokontroler sebenarnya hanya membaca dan menulis data. Mikrokontroler yang digunakan yaitu mikrokontroler AT89S51. Selain Mikrokontroler AT89S51 sensor pengisian bak mandi menggunakan timer ini juga memiliki beberapa komponen diantaranya kapasitor, relay, transistor, resistor, dioda, saklar, seven segment, kabel engkel, regulator voltage, dan serenoide.

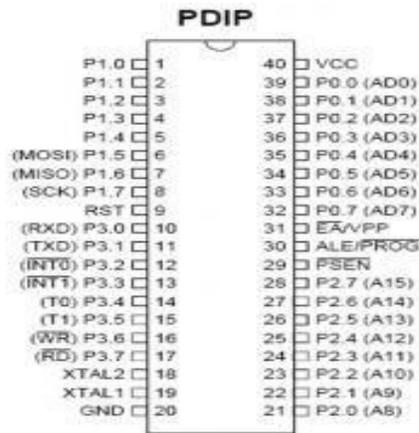
Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat instruksi yaitu Bahasa Assembly (assembler). Bahasa Assembly memiliki kelebihan diantaranya ketika di-*compile* lebih kecil ukuran,

efisien/hemat memori, dan cepat dieksekusi. Sedangkan kesulitan Bahasa Assembly yaitu dalam melakukan suatu pekerjaan baris program lebih panjang dibanding bahasa tingkat tinggi, lebih sulit untuk dipahami terutama jumlah baris sudah banyak, dan lebih sulit dalam melakukan pekerjaan rumit misalnya operasi matematis. [6] Secara fisik, kerja dari sebuah mikrokontroler dapat dijelaskan sebagai sirkus pembacaan instruksi yang tersimpan di dalam memori. Mikrokontroler menentukan alamat dari memori program yang akan dibaca, dan melakukan proses baca data di memori. Data yang dibaca diinterpretasikan sebagai instruksi. Alamat instruksi disimpan oleh mikrokontroler di register yang dikenal sebagai program counter. Instruksi ini misalnya program aritmatika yang melibatkan 2 register. Selain itu, juga digunakan software SPSS 13.0 for Windows untuk analisis data. [11]



Gambar 1. Blok Diagram Sensor Pengisian Bak Mandi Menggunakan Timer Untuk Asrama

Dari sensor level air bawah dan atas bak 1, 2, 3, dan 4 itu bekerja ke mikrokontroler AT89S51 kemudian diolah di mikrokontroler itu sendiri selanjutnya dari mikrokontroler bekerja menuju ke setiap solenoid 1, 2, 3, dan 4. Mikrokontroler itu sendiri juga bekerja ke display jam. Mikrokontroler AT89S51 ini mempunyai keistimewaan dari segi perangkat keras. Susunan pin mikrokontroler AT89S51 dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Konfigurasi Pin AT89S51

Mikrokontroler AT89S51 memiliki pin berjumlah 40 dan umumnya dikemas dalam DIP (*Dual Inline Package*). Masing-masing pin pada mikrokontroler AT89S51 mempunyai kegunaan. Port 0 pada pin 32-39 mempunyai fungsi ganda, port 0 difungsikan sebagai I/O (*Input/Output*). Sementara itu, pada perancangan dengan penambahan memori eksternal (baik RAM maupun ROM/EPROM), port 0 digunakan untuk *multiplexing* alamat (*address*) dan data. Port 1 pada pin 1-8 murni berfungsi sebagai I/O port. Port 1 terutama digunakan untuk mengoneksikan mikrokontroler dengan piranti luar (misalnya DAC, ADC, keyboard, display, dsb). Selain itu, port 1 juga digunakan sebagai jalur ISP (*In System Programmer*), yaitu jalur untuk menanamkan program berupa file biner hasil kompilasi dari komputer ke dalam chip yakni pada pin P1.5 MOSI (*Master Output Slave Input*), P1.6 MISO (*Master Input Slave Output*) dan P1.7 SCK (*Serial Clock*). Port 2 pada pin 21-28 juga mempunyai fungsi ganda. Pada perancangan dengan sistem minimum, port 2 difungsikan sebagai I/O (*Input/Output*), sedangkan pada perancangan dengan penambahan memori eksternal, port 2 digunakan sebagai *address bus* (A8-A15). Port 3 pada pin 10-17 adalah port multifungsi, setiap pin dari port 3 mempunyai fungsi-fungsi tersendiri seperti yang ditunjukkan pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Fungsi Port 1

Pin Port 3	Nama Pin	Fungsi
P3.0 (pin 17)	RXD	Penerima data pada komunikasi serial
P3.1 (pin 16)	TXD	Pengirim data pada komunikasi serial
P3.2 (pin 15)	INT0	Interrupt Eksternal 0
P3.3 (pin 14)	INT1	Interrupt Eksternal 1
P3.4 (pin 13)	T0	Input eksternal untuk Timer 0
P3.5 (pin 12)	T1	Input eksternal untuk Timer 1
P3.6 (pin 11)	WR	Indikator penulisan (write) memori eksternal
P3.7 (pin 10)	RD	Indikator pembacaan (read) memori eksternal

AT89S51 dioperasikan pada tegangan *supply* +5v, PSEN pada pin 29 berguna untuk output sinyal pengontrol pada pengambilan program (kode) dari ROM/EPROM eksternal. ALE pada pin 30 berguna untuk output sinyal pengontrol pada pengaturan *multiplexing* alamat dan data pada port 0. EA pada pin 31 berguna untuk memilih apakah program (kode) mikrokontroler akan diletakkan di ROM/EPROM eksternal atau ROM/EPROM internal. VCC pada pin 40 dan GND pada pin 20.[10]

2.2 Metodologi Perancangan

2.2.1 Materi Penelitian

1. Hardware

- Hardware yang digunakan antara lain: 1 buah PC dengan spesifikasi : Proc.Intel P4 2.8GHz, RAM 512 MB, hardisk 80 GB, VGA G-Force MX4000 64 MB, mouse+keyboard PS2, printer canon pixma MP258, mikrokontroler, kapasitor, transistor, resistor, dioda, sakelar, seven segment, kabel engkel 25 meter, regulator voltage atau IC regulator, dan selenoid.
- Bak mandi yang digunakan terbuat dari kaca yang berukuran 20 cm persegi dan didalam bak terdapat lubang pembuangan. Tujuannya yaitu pada waktu pengurasan, air lebih mudah dibuang.
- Pipa air yang berukuran 1 meter, pipa T yang di gunakan adalah 6 buah dan pipa L (keni) 6 buah. yang digunakan untuk tempat mengalirnya air kedalam bak mandi.

2. Software

Software yang digunakan adalah bahasa pemrograman *assembly (assembler)* untuk membuat program sensor pengisian bak mandi menggunakan timer, dan *software* SPSS 13.0 for Windows untuk analisis data.

3. Responden

Peneliti mengambil populasi sebanyak 70 responden, yaitu mahasiswa, orang-orang IT dan yang mengerti rangkaian digital.

4. Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil nilai dari pengujian uji produk dan skor kuisioner dari uji manfaat.

2.2.2 Tahap-Tahap Penelitian

Rancang bangun Sensor Simulasi Pengisian Bak Mandi Menggunakan Timer berbasis Mikrokontroler “. *Ada 5 tahap yang digunakan untuk membuat sistem otomatisasi pengisian bak mandi berbasis mikrokontroler AT89S51 yaitu :*

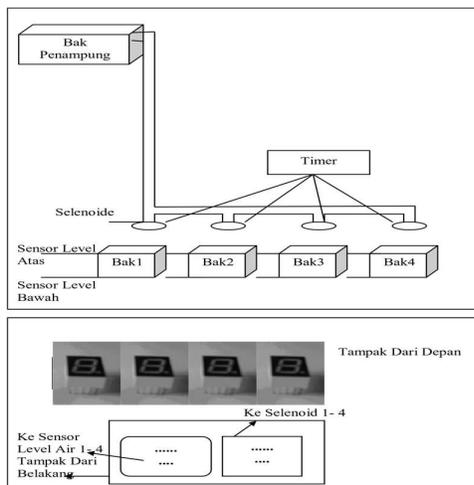
- Proses kerja sistem
- Perencanaan pembuatan perangkat keras
- Perencanaan pembuatan perangkat lunak
- Tahap pembuatan alat peraga
- Tahap pengujian

2.2.3 Cara Kerja

1. Rancang Bangun Langkah yang digunakan untuk membuat sistem otomatisasi pengisian bak mandi menggunakan timer berbasis microcontroller :

a. Proses Kerja Sistem

Pada penelitian ini dibuat suatu sistem (Modul *Microcontroller*) untuk mengisi bak mandi secara otomatis menggunakan *Microcontroller AT89S51*. Dalam hal ini, sensor pengisian bak mandi menggunakan timer untuk asrama dapat dioperasikan dengan mudah, selanjutnya sensor timer pengisian bak mandi dapat digunakan berulang kali dan menghasilkan informasi yang sama tanpa kesalahan, dapat digunakan sesuai spesifikasi, sensor ini juga menyediakan layanan yang di butuhkan pada user serta memiliki tampilan yang menarik dan pemakainnya mudah tidak merepotkan.



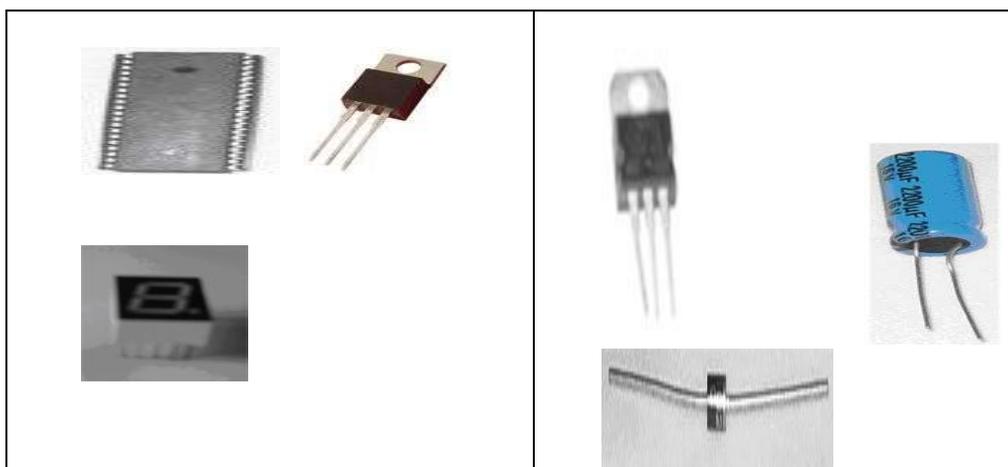
Gambar. 3 Gambar Simulator Sensor Pengisian bak Mandi Menggunakan Timer Untuk Asrama

Keterangan :

1. Tiap bak mandi terdapat sensor level atas dan sensor level bawah
2. Tiap kran terdapat sebuah selenoid
3. Apabila air pada bak mandi pertama sudah mencapai sensor level atas selenoide mengisi otomatis ke bak ke dua dan seterusnya sampai ke bak mandi ke empat.
4. Apabila air pada bak mandi pertama sudah mencapai level bawah otomatis akan mengisi yang kosong terlebih dahulu akan tetapi harus berurutan tidak bisa bersamaan.

b. Perencanaan dan Pembuatan Perangkat keras

Perencanaan perangkat keras pada penelitian ini menggunakan *Microcontroller AT89S51* sebagai otak sistem. Alat yang dimiliki mempunyai cara kerja yang saling keterkaitan antara lain: resistor, transistor, dioda, sakelar, seven segment, kabel engkel, regulator voltage atau IC regulator, dan selenoid.



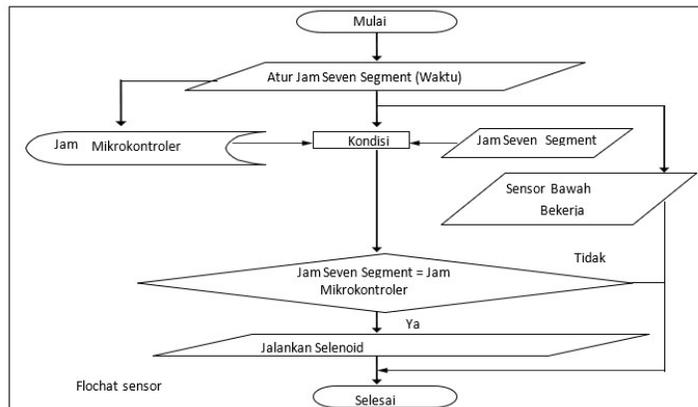
Gambar 4 dan 5. Transistor D313 Kapasitor elektrolit 2200 mikrofarad / 16 v, Regulator voltage (IC regulator 7805) Dioda IN 4002, Common anoda seven segment Sakelar tekan, Kabel AC



Gambar 6 dan 7. Transformator (trafo), Selenoid

c. Perencanaan dan Pembuatan Perangkat Lunak

Perangkat Lunak diperlukan sebagai pemrograman bahasa assembler. Program assembler berisi intruksi waktu membuka katup selenoid dan menutup katup selenoid dengan waktu jam 4 pagi sampai jam 4 sore dengan jeda waktu 12 jam. Setelah itu, menanamkan program yang dibuat kedalam mikrokontroler kemudian meletakkan mikrokontroler pada slot yang ada pada rangkaian elektronik dan flowchart.



Gambar 8. Flowchat

d. Pembuatan Alata Peraga

Berikut ini langkah pembuatan alat peraga sensor pengisian bak mandi menggunakan timer: Pembuatan simulator bak mandi yang dari kaca dipotong selanjutnya dibentuk seperti bak pake lem. Bak mandi yang digunakan terbuat dari kaca yang berukuran 20 cm persegi dan didalam bak tersebut terdapat lubang pembuangan. Tujuannya pada waktu pengurasan, air lebih mudah dibuang.

e. Tahap Pengujian

Mengintegrasikan sistem antara perangkat keras dengan perangkat lunak. Kemudian dilakukan pengujian antar segmen dan analisa terhadap hasil yang telah didapatkan.

2. Uji Produk

Produk yang dibangun, diuji dengan uji kinerja produk menggunakan atribut *Dimension of Quality for Goods*, yaitu *operation, reliability and durability, conformance, service ability, appearance*, dan *quality*. Penilaian atribut pengoperasian yaitu tiap kriteria kinerja bernilai 2.5 untuk

jawaban Ya (Y) dan nilai 0 untuk jawaban Tidak (T). Nilai total atribut operation 10. Total nilai maksimal tiap atribut 10 dan nilai minimal 0. Nilai total maksimal yang dapat dicapai dari 6 atribut Uji Produk adalah 60. Penilaian uji produk menggunakan rumus:

$$\text{Nilai Produk} = (\text{RNU6A} / \text{N Max 6A}) \times 100 \quad (1)$$

Keterangan :

RNU6A : Rataan Nilai Uji 6 Atribut (O, R, C, S, A, Q)

N Max 6A : Nilai Maksimal 6 Atribut (O, R, C, S, A, Q)

(O = Operation) (R = Reliability and Durability) (C = Conformance) (S = Serviceability) (A = Appearance) (Q = Quality), Batas Kelulusan Uji Produk

Nilai Maksimal yang dapat dicapai untuk Uji Produk yaitu 100. Peneliti menetapkan batas nilai kelulusan untuk uji produk adalah 75. Jika nilai uji produk ≥ 75 maka produk dinyatakan berhasil, tetapi jika nilai uji produk < 75 maka produk dinyatakan gagal. Apabila pengujian produk masih dinyatakan tidak berhasil, maka pengujian akan diulang sampai produk dinyatakan berhasil, dengan 3 kali pengujian.

3. Uji Manfaat

Uji manfaat dilakukan untuk mengetahui apakah simulasi sensor pengisian bak mandi menggunakan timer berbasis mikrokontroler untuk asrama dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Peneliti menentukan batasan skor uji manfaat untuk setiap variabel (ULEA) yaitu nilai tiap variabel $\geq 70\%$ maka produk bermanfaat, tetapi jika salah satu variabel persentasenya kurang dari 70% maka produk tidak bermanfaat. Kuisisioner dibuat berdasarkan variabel yang digunakan dalam uji manfaat yaitu *Usability*, *Learnability*, *Efficiency*, dan *Acceptability*. Setiap variabel memiliki 4 pertanyaan. Jawaban responden dikategorikan dalam skala 1 sampai 4 (1 = Sangat Tidak Setuju, 2 = Tidak Setuju, 3 = Setuju, 4 = Sangat Setuju).

Uji Validitas dilakukan dengan sebuah alat ukur yang mengkorelasikan skor masing-masing item. Setiap item dinyatakan valid jika nilai r hitung lebih besar dari r tabel. Jika korelasi di atas 0,3 maka item pertanyaan dinyatakan valid dan jika di bawah 0,3 berarti item pertanyaan tidak valid. Selain Validitas juga diadakan uji Reliabilitas. Uji Reliabilitas adalah tingkat kepercayaan hasil suatu pengukuran. Pengukuran yang memiliki reliabilitas tinggi, artinya pengukuran yang mampu memberikan hasil ukur yang konsisten (*reliable*), dapat memberikan hasil yang relatif sama jika dilakukan pengukuran yang berbeda waktunya. Reliabilitas memberikan gambaran sejauh mana suatu pengukuran dapat dipercaya, artinya sejauh mana skor hasil pengukuran terbebas dari kesalahan pengukuran (*measurement error*). Tinggi rendahnya reliabilitas ditunjukkan oleh suatu angka yang disebut koefisien reliabilitas. Besarnya koefisien reliabilitas berkisar antara 0,00-1,00. Besarnya koefisien reliabilitas minimal yang harus dipenuhi adalah 0,7. Dalam penelitian ini akan digunakan metode Alpha Cronbach, yaitu metode perhitungan reliabilitas yang dikembangkan Cronbach.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Hasil pengembangan produk dengan metode eksperimental adalah sensor pengisian bak mandi menggunakan timer dapat memperkecil penuhnya bak mandi yang tidak terkontrol di asrama. Sistem otomatisasi ini memiliki kinerja :

1. Sensor pengisian bak mandi menggunakan timer secara otomatisasi menggunakan *microcontroller AT89S51* dapat dioperasikan dengan mudah.

2. Sensor pengisian bak mandi menggunakan timer untuk asrama dapat digunakan berulang kali dan menghasilkan informasi yang sama tanpa kesalahan.
3. Sensor pengisian bak mandi menggunakan timer untuk asrama dapat digunakan sesuai spesifikasi.
4. Program aplikasi pada *microcontroller AT89S51* dapat menyediakan layanan yang dibutuhkan *user*.
5. Sensor pengisian bak mandi menggunakan timer untuk memudahkan pemakai dan menghemat biaya oprasional. Pengisian bak mandi secara otomatis dengan sendirinya akan berhenti jika penuh, sesuai dengan timer, dan juga memiliki tampilan yang menarik dan pemakainnya mudah dan memiliki kualitas yang baik.

Sensor pengisian bak mandi menggunakan timer untuk user khususnya asrama kost dibuat dengan bahasa pemrograman bahasa *assembly* dengan memanfaatkan selenoid dan air sebagai media kontrol. Komponen yang dibutuhkan untuk membangun Sensor pengisian bak mandi menggunakan timer untuk asrama adalah *resistor*, *transistor*, *dioda*, sakelar, *seven segment*, kabel engkel, *regulator voltage* atau *IC regulator*, dan selenoid.



Gambar 9. Alat Simulasi Sensor Pengisian Bak Mandi Menggunakan Timer Untuk Asrama.

3.2 Pembahasan Pengembangan Produk

Pembangunan Sensor pengisian bak mandi menggunakan timer untuk asrama tidak membutuhkan biaya mahal namun membutuhkan ketelitian dan kesabaran dalam membuat *listing* program dengan bahasa pemrograman *assembly*. Sensor pengisian bak mandi menggunakan timer untuk asrama dibangun dengan konsep Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelegence*) khususnya dalam bidang penggerak.

Sistem kerja dari alat ini berada di *Microcontroller AT89S51* yang berisi *listing* program dengan bahasa pemrograman *assembly* sehingga dapat memerintahkan selenoid untuk bekerja. Selenoid digunakan sebagai membuka dan menutup katup yang terdapat di dalamnya, apabila ada tekanan air maka selenoid akan membuka dan sebaliknya. Level atas digunakan untuk mematikan secara otomatis apabila air sudah mencapai level tersebut dan level bawah berfungsi membuka katup selenoid apabila air sudah menunjukkan level bawah. *Relay* digunakan untuk membalik polaritas motor yang diaktifkan oleh *transistor*, sedangkan *mosfet* digunakan untuk mengatur kecepatan selsenoid dan downloader digunakan untuk memasukan program ke *microcontroller*. Setelah

program dalam bahasa *assembly* ditulis dan dilakukan kompilasi tidak terdapat kesalahan (error) maka proses download dapat dilakukan. *Microcontroller AT89S51*.

Sensor pengisian bak mandi menggunakan timer untuk asrama memiliki 7 kinerja produk yang akan di uji dengan 6 *Atribut Of Quality For Goods* yaitu pengoperasian, kehandalan dan keawetan, kesesuaian, layanan, tampilan dan kualitas.

3.3. Hasil pengujian

Tabel 2. Dimention of quality for goods

KINERJA	ATRIBUT						nilai
	1	2	3	4	5	6	Kinerja
	Operation	Kehandalan	Kesesuaian	Layanan	Tampilan	kualitas	
1	7,5						10
2		7,5					10
3			7,5				7,5
4				10			5
5					10		10
6						10	10
Jumlah							52,5

Dari hasil pengujian di atas nilai kinerja tertinggi untuk pengujian pertama adalah kinerja ke 2 dan 3 dengan atribut *Convermance* dan *Appearance* dengan nilai 10. Untuk pengujian yang ke dua nilai tertinggi adalah kinerja ke 1, 2, 3 dan 6 dengan atribut *Operation*, *Convermance*, *Appearance* dan *Quality* dengan nilai 10. Untuk pengujian yang ke tiga nilai tertinggi adalah kinerja ke 4, 5, dan 6 dengan atribut *Operation*, *Reliability and Durability*, *Appearance* dan *Quality* dengan nilai 10.

Dari hasil pelaksanaan uji manfaat dari responden terhadap kemanfaatan hasil penelitian menggunakan alat bantu kuisioner yang berisi 16 item pertanyaan yang mewakili 4 aspek *Useability*, *Learnability*, *Efficiency*, dan *Acceptability*. Jawaban dari responden dengan 6 atribut indikator penilaian hasilnya 8.75 artinya bahwa kinerja dari hasil penelitian uji manfaat layak diterapkan dan mudah digunakan bagi user.

Tabel 3. Hasil Uji 1 *Validitas Statistic*

Item-Total Statistics	Correcte d ItemTotal Correlati on	Cronbach' s Alpha if Item Deleted
Apakah anda setuju bahwa sensor pengisian bak mandi menggunakan timer mudah dipasang?	-,423	,280
Apakah anda setuju untuk membuat program sensor pengisian bak mandi menggunakan timer dengan bahasa pemograman <i>assembly/assembler</i> .	,184	,086
Apakah anda setuju bahwa untuk mengatur waktu dalam pengisian bak mandi menggunakan timer/ <i>seven segment</i> ?	,316	,015

Apakah anda setuju bahwa sensor pengisian bak mandi menggunakan timer dapat memberikan kemudahan dalam pengisian?	,433	-,067
Apakah anda setuju bahwa sensor pengisian bak mandi menggunakan timer untuk asrama mudah dipahami dalam pemasangannya?	,087	,119
Apakah anda setuju situasi sensor pengisian bak mandi menggunakan timer sesuai dengan keadaan asli tempat kamar mandi ?		
Apakah Anda setuju bahwa sensor pengisian bak mandi menggunakan timer mudah dimengerti ketika air keluar dari pipa ke dalam bak mandi?	-,298	,267
Apakah anda setuju bahwa cara kerja sensor pengisian bak mandi menggunakan timer mudah dipahami ?	,152	,075
Apakah anda setuju bahwa sensor pengisian bak mandi menggunakan timer lebih mudah/efisien dalam penggunaan dibandingkan dengan yang manual ?		
Apakah anda setuju sensor pengisian bak mandi menggunakan timer efisien dalam pemasangannya?	,167	,062
Apakah Anda setuju bahwa sensor pengisian bak mandi menggunakan timer memberikan efisiensi dalam waktu pengisian bak mandi tersebut?	,287	,005
Apakah anda setuju bahwa penyimpanan air di sensor pengisian bak mandi menggunakan timer sangat efisien?		
Apakah anda setuju bahwa sensor pengisian bak mandi menggunakan timer untuk asrama dapat diterima penerapannya?		
Apakah Anda setuju bahwa efisiensi waktu sensor pengisian bak mandi menggunakan timer dapat diterima?	,299	-,003
Apakah anda setuju bahwa sensor pengisian bak mandi menggunakan timer dapat diterima?	,243	,068

Tabel 4. Hasil Uji 2 *Validitas Statistic*

Item-Total Statistics

	Corrected Item Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Apakah anda setuju bahwa sensor pengisian bak mandi menggunakan timer mudah dipasang?	,308	,071
Apakah anda setuju untuk membuat program sensor pengisian bak mandi menggunakan timer dengan bahasa pemrograman <i>assembly/Assembler</i> .	,216	-,080
Apakah anda setuju bahwa untuk mengatur waktu dalam pengisian bak mandi menggunakan timer/ <i>seven segment</i> ?		
Apakah anda setuju bahwa sensor pengisian bak mandi menggunakan timer dapat memberikan kemudahan dalam pengisian?	,195	-,181
Apakah anda setuju bahwa sensor pengisian bak mandi menggunakan timer untuk asrama mudah dipahami dalam pemasangannya?		
Apakah anda setuju situasi sensor pengisian bak mandi menggunakan timer sesuai dengan keadaan asli tempat kamar mandi ?	,283	-,258

Apakah Anda setuju bahwa sensor pengisian bak mandi menggunakan timer mudah dimengerti ketika air keluar dari pipa ke dalam bak mandi?	,094	-,116
Apakah anda setuju bahwa cara kerja sensor pengisian bak mandi menggunakan timer mudah dipahami ?	-,190	,046
Apakah anda setuju bahwa sensor pengisian bak mandi menggunakan timer lebih mudah/efisien dalam penggunaan dibandingkan dengan yang manual ?		
Apakah anda setuju sensor pengisian bak mandi menggunakan timre efisien dalam pemasangannya?	,080	-,076
Apakah Anda setuju bahwa sensor pengisian bak mandi menggunakan timer memberikan efisiensi dalam waktu pengisian bak mandi tersebut?		

Hasil kedua Uji *Validitas* item di atas menunjukkan bahwa keenambelas pertanyaan mempunyai korelasi di atas 0,3 sehingga dapat dinyatakan bahwa keenambelas item pertanyaan pada kuesioner terbukti valid.

Tabel 5. Hasil Uji 2 *Reliabilitas Statistic*

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,848	16

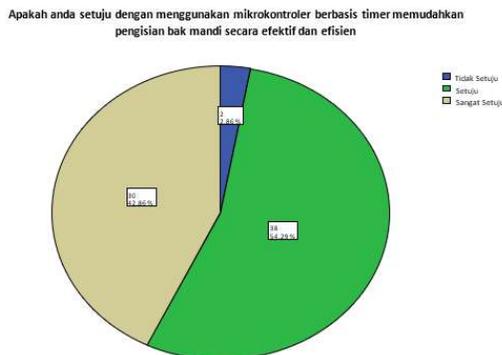
Hasil dari kedua Uji *Reliabilitas Statistic* menunjukkan nilai *Cronbach's Alpha* diatas 0,7 yaitu 844 dan 848 sehingga dapat dinyatakan keenam belas item pertanyaan pada kuesioner terbukti reliabel.

Tabel berikut menunjukkan persentase jawaban terhadap item pertanyaan yang mewakili variabel uji kemanfaatan pada pelaksanaan uji manfaat 1 yaitu *Useability* (kegunaan), *Learnability* (kemudahan dipelajari), *Efficiency* (efisiensi) dan *Acceptability* (dapat diterima) dengan kriteria jawaban Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Setuju (S) dan Sangat Setuju (SS).

Tabel 6. Respon responden terhadap item pertanyaan V1

Apakah anda setuju bahwa sensor pengisian bak mandi menggunakan timer mudah dipasang?					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Setuju	2	2,9	2,9	2,9
	Setuju	38	54,3	54,3	57,1
	Sangat Setuju	30	42,9	42,9	100,0
Total		70	100,0	100,0	

Grafik dari respon terhadap *item* pertanyaan V1 dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 10. Pie Chart Respon Responden dari tabel

Dari hasil pengujian produk oleh 30 responden tersebut diatas, menyatakan bahwa 54,29 % menyatakan setuju & 42.86% sangat setuju dan sisanya 2,86% tidak setuju. Dari hasil pelaksanaan uji manfaat dari responden terhadap kemanfaatan hasil penelitian menggunakan alat bantu kuisioner yang berisi 16 item pertanyaan yang mewakili 4 aspek *Useability*, *Learnability*, *Efficiency*, dan *Acceptability*. Jawaban dari responden dengan 6 atribut indikator pada tabel 2, penilaian hasilnya 8.75 artinya bahwa kinerja dari hasil penelitian uji manfaat layak diterapkan dan mudah digunakan bagi user.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan simulasi sensor pengisian bak mandi menggunakan timer berbasis mikrokontroler mempermudah dalam penggunaannya secara efektif dan efisien, sehingga dapat memperkecil terjadinya penuhnya bak mandi yang tidak terkontrol, sehingga dapat menekan biaya oprasional.

5. SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, pada Simulasi sensor pengisian bak mandi menggunakan timer berbasis mikrokontroler untuk asrama masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, perlu pengembangan lebih lanjut, maka peneliti memberi saran:

1. Bagi pengguna dapat menggunakan mikrokontroler Iot sebagai sensor pengisian bak mandi secara otomatis akan mempermudah pengguna dan efektif serta efisien sehingga dapat memperkecil terjadinya pengisian bak mandi yang tidak terkontrol.
2. Bagi peneliti berikutnya diharapkan dapat mengembangkan sensor mikrokontroler AT89S51 karena sensor tersebut dapat diterapkan dalam berbagai bidang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dirksen, (2006). Pelajaran Elektronika. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- [2] Ibnu Malik, M. (2006). Pengantar Membuat Robot. Yogyakarta: Gava Media.
- [3] Irma. (2008). Pengertian Dasar dan Simbol Flowchart. Retrieved 12 06 2010, from irma14.blogspot.com.
- [4] Yulius Leki dan Taman Ginting. (2013). Simulasi Keran Otomatis Pada Bak Mandi Berbasis Atmega16. Jurnal Ilmiah Go Infotech Volume 19 No. 1, Juni 2013 ISSN : 1693-590x Halaman-35

- [5] Leksono, S. (2009). *Penyearah Dioda*. Retrived 10 23, 2009, from wartawarga.gunadarma.ac.id:<http://wartawarga.gunadarma.ac.id/2009/09/penyearah-dioda/> .
- [6] Prihono, dkk. (2009). *Jago Elektronika secara Otodidak*, Yakarta: Kawan Pustaka.
- [7] Reisyha, (2009). *Belajar Assembly*. Retrived 10 20, 2009, from ilmukomputer.org: <http://ilmukomputer.org/?p=7586>.
- [8] Rizky C. & prihantoro tegar (2007), *Alat Pendeteksi Tinggi Permukaan Air Secara Otomatis Pada Bak Penampungan Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler*.
- [9] Sunarno, S. (2006). *Mekanikal Elektrikal*. Yogyakarta: Andi.
- [10] Sulhan. (2008). *Simulasi Seven Segment untuk Program Jam Digital dengan Tampilan Jam-Menit-Detik*. Retrived 10 20, 2009 from sulhansetiawan.com: [http://sulhansetiawan.com/simulasi-sevensegment-untuk program-jam-digital-dengan-tampilan-jam-menitdetik](http://sulhansetiawan.com/simulasi-sevensegment-untuk-program-jam-digital-dengan-tampilan-jam-menitdetik).
- [11] Susilo, Dedi. (2010). *48 Jam Kupas Tuntas Mikrokontroler MCS51 & AVR*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- [12] Sarwono, J. (2006). *Analisis Data Penelitian menggunakan SPSS 13*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [13] Salman, M, A. (2006). *Pengertian Air dan Sumber Daya Air*, Jawa Timur.
- [14] Sigit P (2010). *Elektronika digital dan mikroprosessor*. Yogyakarta penerbit Andi
- [15] Somerville. (2000) *Software Engineering*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- [16] Susanto Arif 2009. *Pengenalan Komputer*. Pengantar ilmu komputer