

SIRKULASI OTOMATIS PADA KOLAM TAMAN BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51

ABSTRAK

Dewasa ini, konsep rumah yang sedang trend pada masa kini adalah rumah modern yang asri dan minimalis. Dalam konsep tata ruang rumah modern disediakan sedikit lahan taman yang dipercantik dengan adanya air dinding atau air terjun mini di kolam ikan atau biasa disebut juga dengan kolam taman. Kolam taman yang hidup akan memberikan udara sejuk ke dalam rumah dan juga memperindah tampilan rumah. Air adalah faktor utama penghasil udara yang segar dan sejuk, akan tetapi air pada kolam taman tersebut harus selalu disirkulasi agar terjaga kesegarannya dan dapat menghasilkan udara yang sejuk. Masalah yang timbul adalah menjaga kesegaran air pada kolam taman agar selalu segar dan menyejukkan. Untuk menghindari hal tersebut dibuatlah alat Sirkulasi Air Otomatis pada Kolam Taman Berbasis Mikrokontroler AT89S51. Alat ini dibuat dengan menggunakan Mikrokontroler AT89S51 sebagai komponen utama untuk menjalankan logika program bahasa pemrograman Assembler. Beberapa komponen dasar elektronika seperti LDR yang sebagai pendeteksi cahaya (terang atau gelap), sensor air dari kepingan PCB sebagai konduktor pendeteksi adanya air hujan (basah atau kering) serta pompa air untuk mensirkulasi air kolam sehingga kebersihan dan kesegarannya selalu terjaga.

Kata Kunci: Mikrokontroler, Sensor, Sirkulasi

¹Robby Candra, SKom., MT

²Maulana Rahmat Hakim

¹robby.c@staff.gunadarma.ac.id

²maula88@yahoo.com

PENDAHULUAN

Dewasa ini, pembangunan rumah modern sebagai tempat tinggal penduduk kota khususnya di kota-kota besar yang padat penduduk seperti Jakarta, Bandung, Surabaya dan sebagainya meningkat pesat. Konsep rumah yang sedang *trend* pada masa kini adalah rumah modern yang asri dan minimalis. Dalam konsep tata ruang rumah modern disediakan sedikit lahan taman yang dipercantik dengan adanya air dinding atau air terjun mini di kolam ikan atau biasa disebut juga dengan kolam taman. Kolam taman yang hidup akan memberikan udara sejuk ke dalam rumah dan juga memperindah tampilan rumah. Air adalah faktor utama yang menjadikan udara di sekitar kolam taman menjadi segar dan sejuk, akan tetapi air pada kolam taman tersebut harus selalu disirkulasi agar tetap terjaga kesegarannya dan dapat menghasilkan udara yang sejuk.

Dalam proses sirkulasi air ada beberapa faktor yang harus diperhatikan, diantaranya penggunaan waktu pemakaian yang optimal yaitu antara siang dan malam. Pada saat malam hari, udara yang ada di sekitar rumah sudahlah terasa sejuk sehingga sirkulasi air di kolam taman tidak diperlukan, akan tetapi di waktu siang hari udara akan memanas dan dengan adanya sirkulasi air kolam taman yang hidup ini maka kita akan dapat udara sejuk yang dihasilkan darinya. Mengenai hal tersebut, penulis juga menggunakan beberapa komponen.

Sensor cahaya atau LDR (*light dependent resistance*) digunakan sebagai penentu untuk menyalakan dan mematikan pompa air kolam taman tersebut. Apabila sensor terkena cahaya matahari yang cukup maka pompa air akan menyala dan mensirkulasikan air kolam taman, dan sebaliknya jika sensor tidak mendapatkan cahaya matahari yang cukup maka pompa air akan mati. Komponen lain yang digunakan adalah sensor air/hujan yang juga digunakan untuk

memberikan kondisi penentu menyala atau tidaknya pompa di siang hari.

Tujuan dari sistem ini adalah membuat suatu konsep alat yang dapat membantu dalam proses sirkulasi air pada kolam taman secara otomatis dan juga optimal dalam penggunaannya sehingga dapat menjaga kesegaran air pada kolam taman dan dapat menghasilkan udara sejuk darinya.

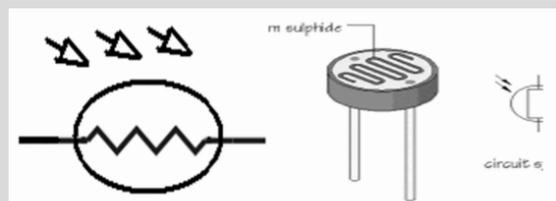
TINJAUAN PUSTAKA

Sensor dan Transduser [5]

Definisi sensor adalah sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia, sedangkan variabel keluaran dari sensor yang dirubah menjadi besaran listrik disebut Transduser. Pada saat ini, sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil dengan orde nanometer. Ukuran yang sangat kecil ini sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi.

Sensor Cahaya / LDR (Light Dependent Resistor) [6]

LDR (Light Dependent Resistor) yaitu resistor yang tergantung cahaya, artinya nilai tahanan atau hambatannya akan berubah-ubah apabila terkena cahaya dan perubahannya tergantung dari intensitas cahaya yang diterimanya. LDR dibuat dari bahan sejenis semi konduktor. Komponen ini biasanya dipergunakan sebagai sensor dalam rangkaian-rangkaian tertentu, seperti rangkaian Lampu Taman atau Alarm. Bentuk fisiknya adalah seperti gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1 Simbol dan bentuk fisik LDR

Sensor Hujan

Merupakan jenis sensor yang akan aktif jika sensor terkena air hujan. Jika sensor terkena air hujan maka jalur antara port dan ground akan terhubung. Sehingga nilai tegangan di port akan bernilai nol (0 v). Bentuk jalur dari sensor hujan adalah seperti gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2 Jalur sensor hujan

Konsep Dasar Mikrokontroler AT89S51 [7]

Mikrokontroler, jika diterjemahkan secara harfiah, berarti pengendali yang berukuran mikro. Sekilas mikrokontroler hampir sama dengan mikroprosesor. Namun mikrokontroler memiliki banyak komponen yang terintegrasi di dalamnya, misalnya timer/counter.

Mikrokontroler sebagai teknologi baru yaitu teknologi semikonduktor kehadirannya sangat membantu perkembangan dunia elektronika. Dengan arsitektur yang praktis tetapi memuat banyak kandungan transistor yang terintegrasi, sehingga mendukung dibuatnya rangkaian elektronika yang lebih *portable*.

AT89S51 merupakan mikrokontroler dengan low power tetapi memiliki kinerja yang tinggi pada CMOS 8 bit mikrokontroler dengan 4 Kbyte pada system pemrograman memory. Bila sebuah mikroprosesor dikombinasikan dengan I/O dan memori (ROM/RAM) dalam sebuah chip, maka akan dihasilkan sebuah mikrokomputer yang selanjutnya disebut dengan mikrokontroler. Penggunaan mikrokontroler lebih menguntungkan dibandingkan penggunaan mikroprosesor, hal ini karena dengan mikrokontroler maka tidak perlu

lagi penambahan memori dan I/O eksternal selama memori dan I/O internal masih mencukupi kebutuhan.

Memori ini biasa digunakan untuk menyimpan instruksi (perintah), sehingga memungkinkan mikrokontroler ini untuk bekerja dalam mode *single chip operation* (mode operasi tunggal) yang tidak memerlukan *external memory* (memori luar) untuk menyimpan *source code* tersebut.

Masukkan pada rangkaian Sirkulasi Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S51 ini diperoleh dari sensor cahaya (LDR) dan sensor hujan. Pada masing-masing sensor bekerja berdasarkan fungsinya yaitu sensor hujan dan sensor cahaya. Sensor cahaya menerima cahaya menggunakan LDR kemudian dikirimkan ke IC LM 324 sebagai pembanding masukkan yang berasal dari kaki inverting dan kaki non inverting sedangkan sensor

Pada saat LDR di berikan cahaya maka tegangan di kaki non-inverting lebih kecil dibandingkan dengan tegangan yang ada di kaki inverting sehingga menghasilkan tegangan 0v pada kaki output dan mengirimkan logika 0 ke port 0.4 dan sebaliknya jika LDR dalam keadaan gelap maka tegangan di kaki non-inverting lebih besar dibandingkan kaki inverting sehingga menghasilkan tegangan 90% dari catu daya yang diberikan.

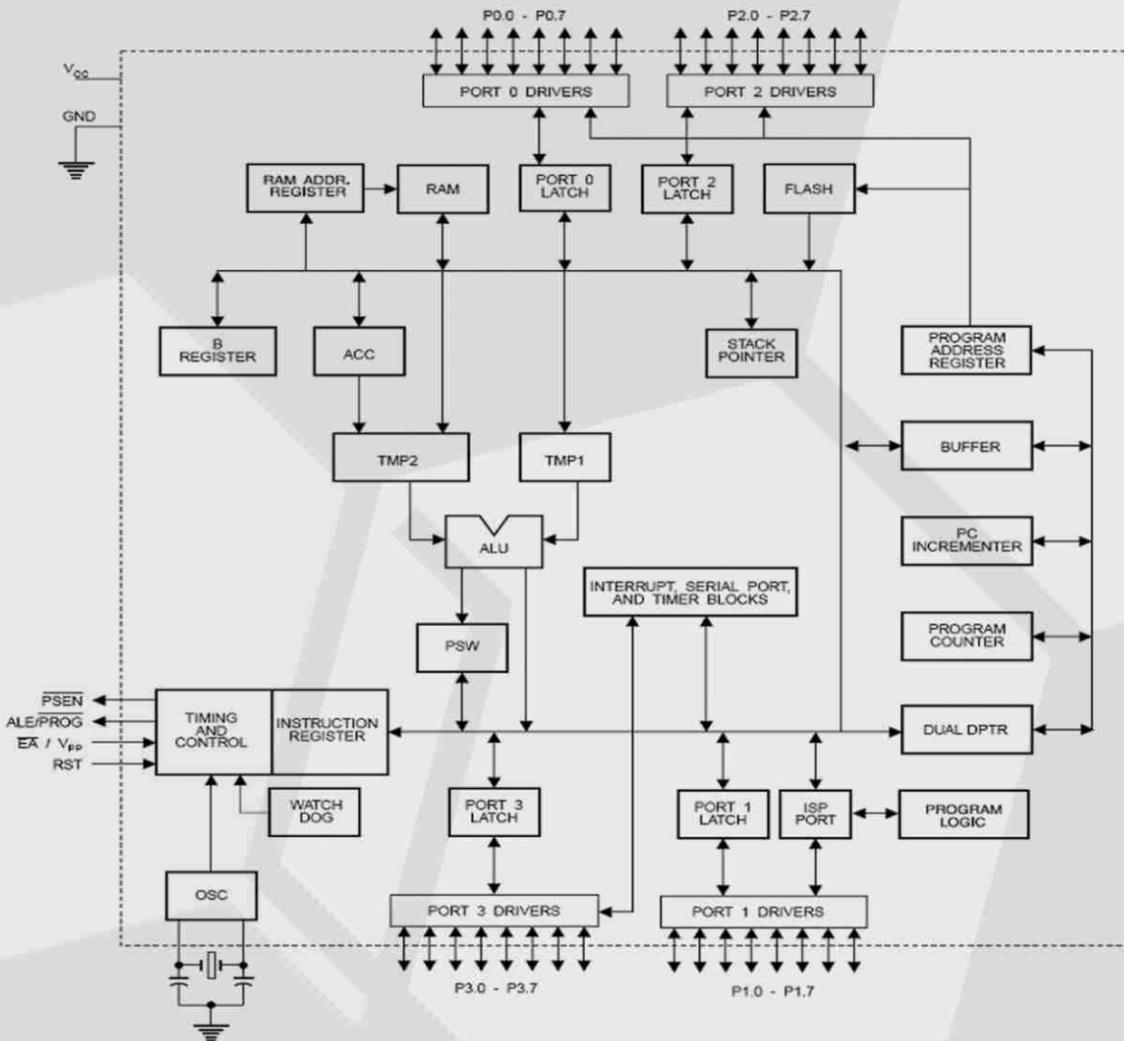
Pada blok proses inilah hasil pembanding akan di proses oleh mikrokontroler. Dimana setelah masukan dari LDR diproses oleh komparator dan mendapatkan logika 1 atau 0, mikrokontroler mengolah data masukan pada port 0.4 dan port 0.2 dengan logika program, kemudian mengirimkan output pada port 1.4 dan port 2.4 berupa keluaran logika 1 atau 0 yang dihasilkan mikrokontroler.

Output pada rangkaian Sirkulasi Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S51 ini adalah aktifnya pompa air yang dapat mensirkulasikan air dan aktifnya lampu hias yang bekerja berdasarkan kondisi yang diperoleh dari kedua sensor yang saling berhubungan satu sama lain.

Analisa Rangkaian Secara Detail

Dibawah ini merupakan pembahasan mengenai analisa rangkaian secara detail rangkaian Sirkulasi Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S51 yang ditunjukkan pada gambar 5 dan dipaparkan secara lebih rinci dalam 3 tahap berikut ini:

Masukkan pada rangkaian Sirkulasi Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S51 ini diperoleh dari sensor cahaya (LDR) dan sensor hujan. Cara kerja LDR sendiri adalah jika kondisi cahaya terang maka nilai hambatannya menjadi kecil bahkan dapat menyentuh angka nol tergantung intensitas cahaya yang diterima LDR tersebut dan bila kondisi gelap maka hambatannya menjadi semakin besar. Selain terdapat LDR, pada blok sensor cahaya terdapat pula pembanding IC LM324. Sesuai fungsinya



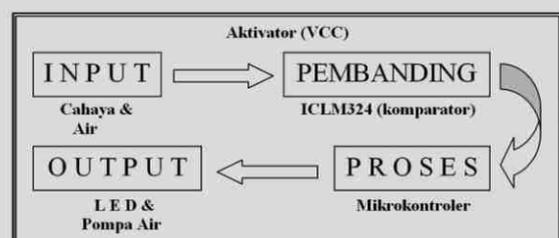
Gambar 3 Blok diagram AT89S51 [7]

METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data yang digunakan sebagai metodologi pada penulisan ini yaitu penelitian alat. Penelitian yang dimaksud adalah proses perancangan alat dan pengujian hasil output dari alat tersebut. Dari metode ini didapatkan fungsi dari rangkaian yang sudah dibuat. Diharapkan fungsi-fungsi tersebut dapat menjelaskan tujuan dari perancangan sistem ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

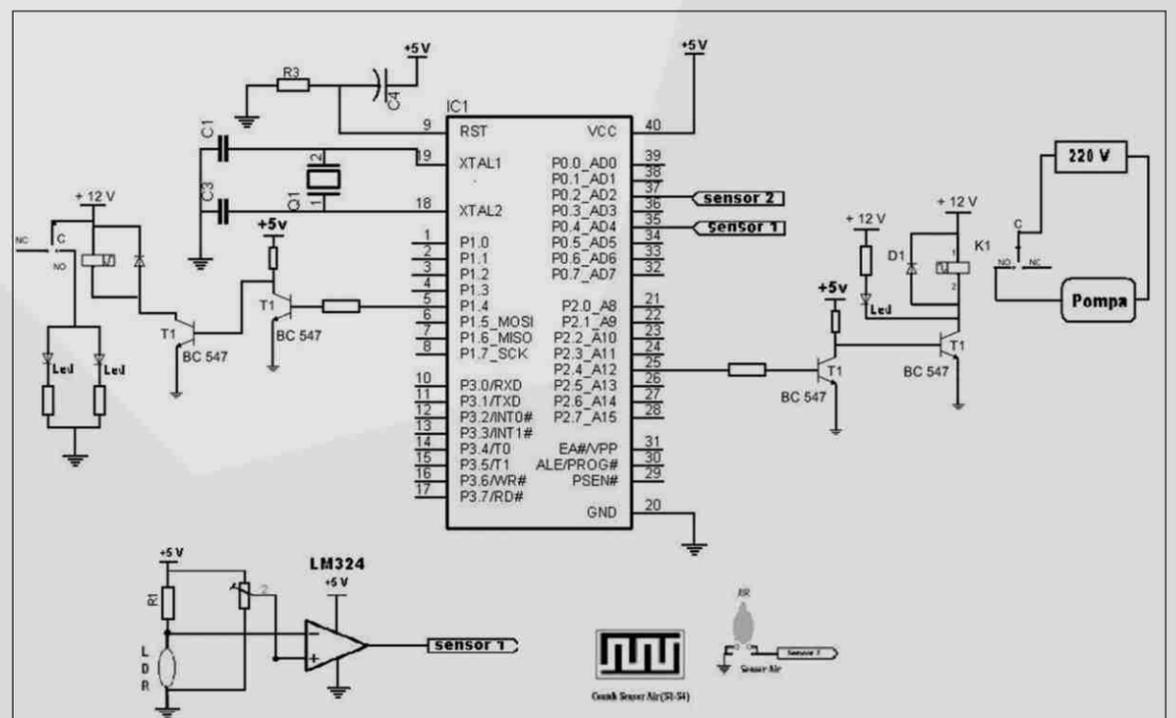
Analisa Berdasarkan Blok Diagram Berikut ini penjelasan tentang fungsi dasar dari Sirkulasi Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S51 yang dibagi menjadi beberapa alur yang dijelaskan pada blok diagram seperti pada gambar 4 dibawah ini:



Gambar 4 Blok Diagram Sirkulasi Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S51

air menggunakan prinsip konduktor, dimana air sebagai penghubung antara port 0.2 dengan ground.

Pada blok pembanding inilah masukkan dari sensor cahaya yang berupa tegangan di kaki inverting pada IC LM324N akan di bandingkan dengan tegangan yang ada di kaki non-inverting.



Gambar 5 Rangkaian Sirkulasi Air Otomatis pada Kolam Taman Berbasis Mikrokontroler AT89S51

sebagai “pembanding” maka tegangan di kaki inverting dan kaki non inverting akan dibandingkan dengan rumus $(V_b - V_a) \times 90\% V_{cc}$.

Dari pembanding masukkan maka hasil yang didapatkan adalah logika 1 atau 0, lalu mikrokontroler mengolah data masukan pada port 0.4 dan port 0.2 dengan logika program, kemudian mengirimkan output pada port 1.4 dan port 2.4 berupa keluaran logika 1 atau 0 yang dihasilkan mikrokontroler. Sedangkan sensor air pada rangkaian ini menggunakan prinsip konduktor, dimana air sebagai penghubung antara port 0.2 dengan ground, sehingga ketika sensor air basah maka kaki port 0.2 mendapat logika 0.

Proses pada rangkaian ini kita menggunakan mikrokontroler AT89S51, blok inilah yang memproses hasil dari blok input sebelumnya (sensor cahaya dan sensor air) untuk diteruskan ke blok selanjutnya. Keluaran dari blok mikrokontroler ini ditentukan dari program yang telah dibuat.

Pada kondisi awal yaitu keadaan pompa air dan lampu hias dalam kondisi tidak aktif, yaitu port 1.4 dan 2.4 masih berlogika 1 (#OFFH) sehingga kondisi pada transistor 1 di blok pompa dan blok lampu hias dalam keadaan saturasi dan transistor 2 di tiap blok dalam kondisi cut off. Kondisi kedua yaitu pada saat LDR terang dan sensor air kering maka output pada Port 2 bernilai (#OEFH) dan di Port 1 bernilai (#OFFH) sehingga pompa air aktif dan lampu hias tidak aktif. Kondisi ketiga yaitu pada saat LDR terang dan sensor air basah maka output pada Port 2 dan di Port 1 bernilai (#OFFH) sehingga pompa dan lampu hias tidak aktif. Dan kondisi selanjutnya yaitu pada saat LDR gelap dan sensor air dalam keadaan basah maupun kering maka output pada Port 2 bernilai (#OFFH) dan di Port 1 bernilai (#OEFH) sehingga pompa air tidak aktif dan lampu hias aktif.

Pengujian alat yang dilakukan dalam 4 kondisi yang berbeda, namun dicantumkan pula pengamatan kondisi awal dari alat, seperti berikut ini:

Tabel 1
Data Pengamatan saat Percobaan Alat

Sensor LDR		Sensor Air		Pompa Air	Lampu Hias
Terang	Gelap	Kering	Basah		
Y	T	Y	T	On	OFF
T	Y	Y	T	OFF	ON
Y	T	T	Y	OFF	OFF
T	Y	T	Y	OFF	ON

KESIMPULAN

Berdasarkan tabel data pengamatan, maka penulis menyimpulkan bahwa alat Sirkulasi Air Otomatis pada Kolam Taman Berbasis Mikrokontroler AT89S51 ini akan mengaktifkan pompa air di saat LDR terang dan sensor air kering dan mengaktifkan lampu hias saat LDR dalam keadaan gelap.

DAFTAR PUSTAKA

"Analysis of Problems in Dynamics by Electronics Circuits". *Proceedings of IRE*, Vol 35, Institute of Radio Engineers, 1947.

Anonim, Modul Praktikum Elektronika Dasar, Laboraturium Dasar Elektronika dan Komputer Universitas Gunadarma, Depok, 2008.

Anonim, Modul Panduan Praktikum Mikroprocessor S1, Laboraturium Dasar Elektronika dan Komputer Universitas Gunadarma, Depok, 2008.

Budiharto, Widodo, Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler, Elex

Media Komputindo, Jakarta, 2005.

Hayt, William; Kemmerly, Jack; Durbin, Steven (2007) (dalam bahasa Inggris). *Engineering Circuit Analysis* (edisi ke-7th). *McGraw-Hill Higher Education*. hlm. 173-205. ISBN 978-0-07-286611-7.

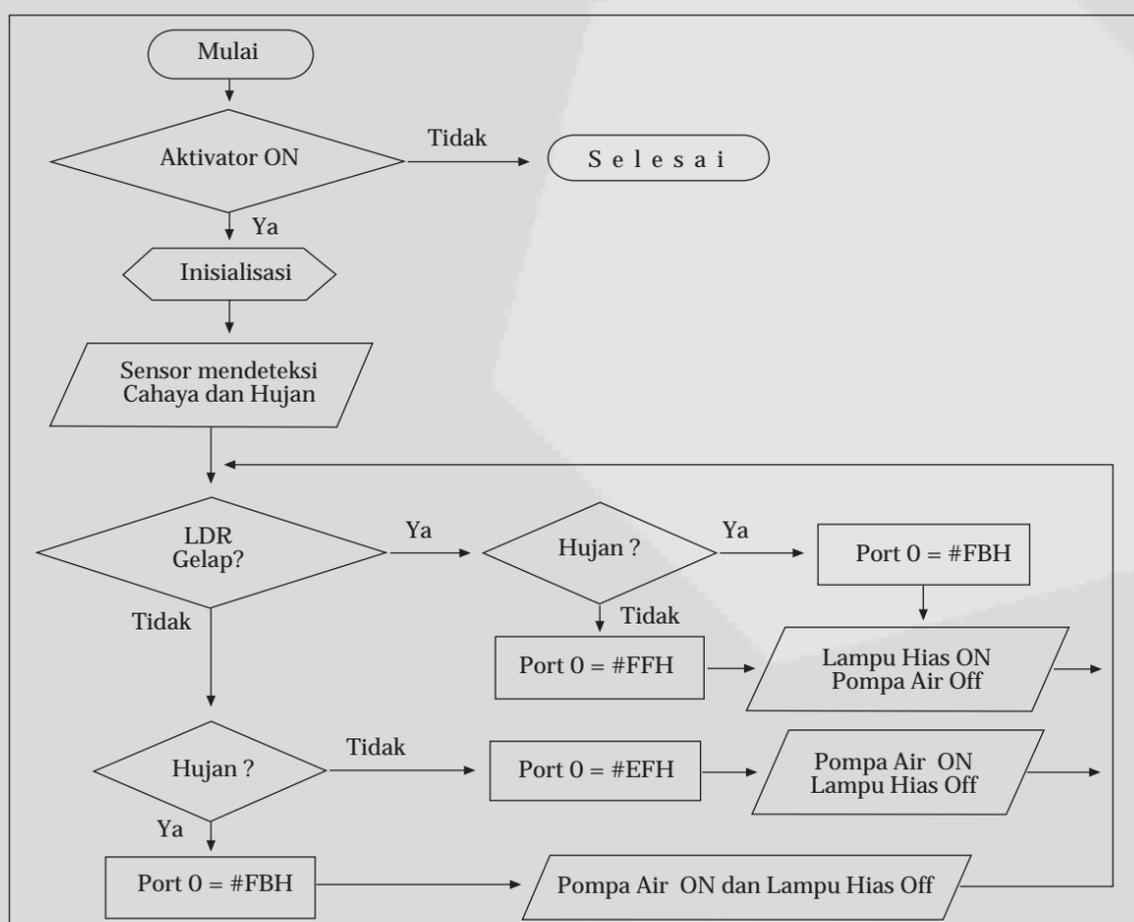
Rusmady, Dedy, Mengenal Komponen Elektronika, Pionir Jaya, Bandung, 2006.

Tim Lab Mikroprocessor, Pemrograman Mikrokontroler AT89S51 dengan C / C++ dan Assembler, Andi Offset, Yogyakarta, 2007.

Tri Martono, Eko, Tugas Akhir Simulasi Penghitung Jumlah Pengunjung Komedi Putar Berbasis Jaringan Nirkabel dengan Antarmuka Delphi 7.0, Universitas Gunadarma, Depok, 2009.

URL: <http://tutorial-elektronika.blogspot.com/2009/02/ic-lm-324.html>, 2009.

URL: <http://id.wikipedia.org/wiki/Mikrokontroler>



Gambar 6 Diagram Alur Program