

ALAT PENDETEKSI LEVEL KETINGGIAN AIR DAN PEMUTUS KORSLETING LISTRIK BERBASIS MIKROKONTROLER

Nurlindasari Tamsir¹⁾, Hasriani²⁾

¹⁾ Teknik Informatika STMIK Dipanegara Makassar

²⁾ Sistem Informasi STMIK Dipanegara Makassar

Jl Perintis Kemerdekaan Km.9, Makassar 90245

Email : stmik14@gmail.com¹⁾, sarihasriani@gmail.com²⁾

Abstrak

Ilmu merupakan salah satu cabang pengetahuan yang berkembang dengan pesat dan merupakan kenyataan yang tidak bisa dipungkiri bahwa peradaban manusia sangat berhubungan kepada ilmu dan teknologi, sehingga manusia cenderung menginginkan segala sesuatu yang serba canggih dan praktis, dengan adanya teknologi komputer yaitu ditandai dengan banyaknya muncul suatu peralatan elektronik yang menggunakan mikrokontroler sebagai pusat pengontrolan, manusia dapat membuat suatu pekerjaan menjadi lebih mudah dan efisien. Selain itu banyak kelebihan yang dapat diambil dengan adanya mikrokontroler. Dalam bidang teknologi, dengan adanya mikrokontroler sebagai pusat pengontrolan. Saat terjadi banjir yang menggenangi atau bahkan merendam perumahan, yang harus diwaspadai adalah aliran listrik di rumah-rumah tersebut. Karena air merupakan salah satu penghantar listrik, maka genangan air yang tersentuh aliran listrik akan berpotensi membahayakan manusia. Maka diperlukannya sebuah alat pendeteksi level ketinggian air dan pemutus korsleting listrik saat banjir yang akan mengontrol aliran listrik secara otomatis

Perancangan alat Pendeteksi level ketinggian air dan pemutus korsleting listrik ini dapat digunakan untuk meminimalisir potensi korsleting listrik. Alat tersebut terdapat sensor ping yang akan mendeteksi ketinggian air hingga batas yang telah ditentukan. Alat ini dapat melakukan pengontrolan otomatis pada saklar listrik dan mematakannya secara otomatis. Dengan dirancangnya alat ini sehingga dapat membantu manusia dalam menanggulangi terjadinya bahaya yang diakibatkan arus tegangan tinggi.

Kata kunci : pendeteksi, korsleting, listrik, mikrokontroler.

1. Pendahuluan

Ilmu merupakan salah satu cabang pengetahuan yang berkembang dengan pesat dan merupakan kenyataan yang tidak bisa dipungkiri bahwa peradaban manusia sangat berhubungan kepada ilmu dan teknologi,

sehingga manusia cenderung menginginkan segala sesuatu yang serba canggih dan praktis, dengan adanya teknologi komputer yaitu ditandai dengan banyaknya muncul suatu peralatan elektronik yang menggunakan mikrokontroler sebagai pusat pengontrolan, manusia dapat membuat suatu pekerjaan menjadi lebih mudah dan efisien.

Pada saat ini sering terjadi banjir yang menggenangi atau bahkan merendam perumahan, salah satu hal yang harus diwaspadai adalah aliran listrik di rumah-rumah tersebut. Karena air merupakan salah satu penghantar listrik, maka genangan air yang tersentuh aliran listrik akan berpotensi membahayakan manusia. Banyak rumah/bangunan yang tidak dilengkapi sistem pengamanan yang memadai.

Berdasarkan permasalahan tersebut, rumusan masalahnya adalah bagaimana cara mengetahui bahwa telah terjadi banjir yang akan berpotensi pada hubungan arus pendek (korsleting) yang dapat membahayakan bagi penghuni rumah/bangunan.

Tujuan penelitian adalah merancang dan merealisasikan sebuah alat pendeteksi level ketinggian air dan pemutus korsleting listrik saat banjir berbasis mikrokontroler. Perancangan alat ini dapat mengurangi bencana akibat korsleting listrik. Ketika air telah mencapai batas yang sudah ditentukan pada alat tersebut maka alarm akan berbunyi yang menandakan bahwa telah terjadi banjir, sehingga kita mempunyai waktu untuk mematikan sekring sebelum terjadi korsleting. Namun jika kita dalam keadaan tidur atau tidak berada dalam rumah saat terjadi banjir, sehingga alarm tidak terdengar oleh penghuni rumah, dalam rentang waktu yang telah ditentukan sekring tidak dimatikan, maka alat ini akan mematikan sekring secara otomatis untuk menghindari terjadinya hubungan pendek arus listrik (korsleting)

Mikrokontroler adalah sebuah sistem *microprocessor* dimana di dalamnya sudah terdapat CPU, ROM, RAM, I/O, clock dan peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi dan baik oleh pabrik pembuatnya dan dikemas dalam satu chip yang siap

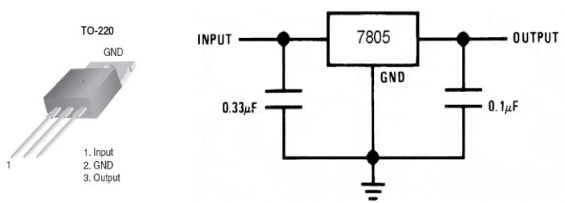
pakai sehingga kita tinggal memprogram isi ROM sesuai aturan penggunaan oleh pabrik yang membuatnya (Budiharto, 2010).

ATMega32 adalah mikrokontroler CMOS 8 bit daya rendah berbasis arsitektur RISC yang memiliki karakteristik: Arsitektur Load-Store, memiliki panjang instruksi yang tetap (biasanya 32 bit), arsitektur berpengalaman 3 operand, instruksi operasi yang mudah. Berbeda dengan RISC, terdapat pula jenis arsitektur yang lain yaitu CISC, karakteristik CISC: arsitektur Register-memory, panjang instruksi yang bervariasi, instruksi operasi yang kompleks. Semua instruksi yang diperintahkan diolah dalam kode 16 bit dan dieksekusi dalam satu single clock (Sasongko, 2012).

Relay adalah saklar (switch) elektrik yang bekerja berdasarkan medan magnet. Relay terdiri dari suatu lilitan dan switch mekanik. Switch mekanik akan bergerak jika ada arus listrik yang mengalir melalui lilitan. Susunan kontak pada relay adalah:

- Normally Open : Relay akan menutup bila dialiri arus listrik.
- Normally Close : Relay akan membuka bila dialiri arus listrik.
- Changeover : Relay ini memiliki kontak tengah yang akan melepaskan diri dan membuat kontak lainnya berhubungan.

Regulator tegangan dengan menggunakan komponen utama IC (*integrated circuit*) mempunyai keuntungan karena lebih kompak (praktis) dan umumnya menghasilkan penyetabilan tegangan yang lebih baik. Fungsi-fungsi seperti pengontrol, sampling, komparator, referensi, dan proteksi yang tadinya dikerjakan oleh komponen diskrit, sekarang semuanya dirangkai dan dikemas dalam IC. Ada beberapa jenis IC yang menghasilkan tegangan keluaran tetap baik positif maupun negatif, ada pula yang menghasilkan tegangan keluaran yang bisa diatur. IC regulator tegangan tipe LM78xx (eries) menghasilkan tegangan tetap positif, sedangkan tipe LM79xx (series) menghasilkan tegangan tetap negatif (Sugiri, 2004).

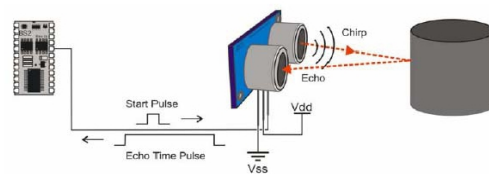


Gambar 1. IC LM7805

Pada Gambar 1 terlihat bahwa IC regulator tipe LM7815 akan menghasilkan tegangan keluaran tetap sebesar positif 5 Volt. IC jenis ini mempunyai 3 buah terminal, yakni masukan (input), keluaran (output), dan ground

(GND). Arus maksimum regulator IC yang dikirim ke beban tergantung pada tiga faktor, yaitu: temperatur, perbedaan antara tegangan input dan output atau disebut diferensial input output dan arus beban.

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang memanfaatkan pancaran gelombang ultrasonik. Sensor ultrasonik ini terdiri dari rangkaian pemancar *ultrasonic* yang disebut *transmitter* dan rangkaian penerima ultrasonik disebut *receiver*. Prinsip kerja ultrasonik untuk pengukuran jarak digambarkan dalam Gambar di bawah ini. Pulsa ultrasonik, yang merupakan sinyal ultrasonik dengan frekuensi lebih kurang 41 KHz sebanyak 12 periode, dikirimkan dari pemancar ultrasonik. Ketika pulsa mengenai benda penghalang, pulsa ini dipantulkan, dan diterima kembali oleh penerima ultrasonik. Dengan mengukur selang waktu antara saat pulsa dikirim dan pulsa pantul diterima, jarak antara alat pengukur dan benda penghalang bisa dihitung (Haryanto, 2008).



Gambar 2. Prinsip Kerja dari Sensor Jarak

Sensor jarak yang digunakan dalam rangkaian alat kali ini adalah jenis ultrasonik Ping Parallax dengan bentuk seperti pada gambar 3 di bawah ini.



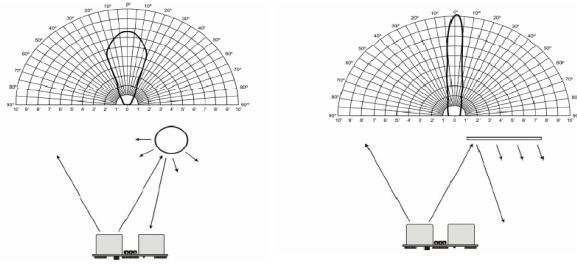
Gambar 3. Sensor Ultrasonik Ping Parallax

Spesifikasi yang dimiliki dari sensor ultrasonik Parallax tersebut sebagai berikut :

1. Supply Voltage : 5 VDC
2. Supply Current : 30 mA typ; 35 mA max
3. Range : 2 cm to 3 m (0.8 in to 3.3 yds)
4. Input Trigger : positive TTL pulse, 2 uS min, 5 uS typ.
5. Echo Pulse : positive TTL pulse, 115 uS to 18.5 ms
6. Echo Hold-off : 750 uS from fall of Trigger pulse
7. Burst Frequency : 40 kHz for 200 uS
8. Burst Indicator LED shows sensor activity
9. Delay before next measurement : 200 uS
10. Size : 22 mm H x 46 mm W x 16 mm D (0.84 in x 1.8 in x 0.6 in)

Dalam pendeteksian objek pada sensor jarak ini memiliki pola radiasi yang berbeda dari setiap jenis

sensor ultrasoniknya. Melalui gambaran pola radiasi di bawah ini dapat diketahui bagaimana sensor jarak mengetahui objek yang terdapat dihadapannya.



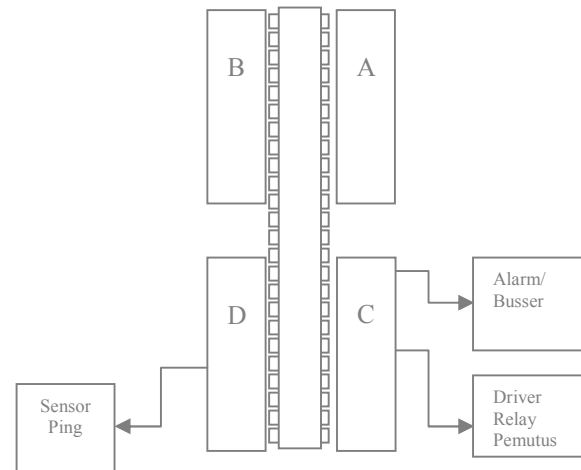
Gambar 4. Pola Radiasi Pada Sensor Ultrasonic

Pemrograman mikrokontroler AVR dapat menggunakan low level language (assembly) dan high level language (C, Basic, Pascal, JAVA, dll) tergantung compiler yang digunakan. Bahasa Assembler pada mikrokontroler AVR memiliki kesamaan instruksi, sehingga jika telah menguasai pemrograman satu jenis mikrokontroler AVR, maka akan dengan mudah untuk memprogram mikrokontroler AVR jenis lain, tetapi bahasa assembler relatif lebih sulit dipelajari daripada bahasa C, untuk pembuatan suatu proyek yang besar akan memakan waktu yang lama, serta penulisan programnya akan panjang. Sedangkan bahasa C memiliki keunggulan dibandingkan bahasa assembly yaitu penyusunan program akan lebih sederhana dan mudah pada proyek yang lebih besar. Bahasa C hampir bisa melakukan semua operasi yang dapat dikerjakan oleh bahasa mesin. CodeVisionAVR pada dasarnya merupakan perangkat lunak pemrograman mikrokontroler keluarga AVR berbasis bahasa C. Ada tiga komponen penting yang telah diintegrasikan dalam perangkat lunak ini: Compiler C, IDE dan program generator (Winoto, 2010).

2. Pembahasan

a. Metode Diagram Blok Alat

Gambar 4 menjelaskan rangkaian alat yang terdiri dari sensor Jarak (Ultrasonik), berfungsi sebagai pendeteksi jarak. Alarm/Busser, berfungsi sebagai sumber suara ketika air telah melewati ketinggian yang sudah ditentukan dalam program. Driver Relay, berfungsi untuk memutuskan arus. Rangkaian Mikrokontroler, berfungsi sebagai pusat pengendali alat yang menggunakan IC mikrokontroler ATmega32.



Gambar 5. Diagram Blok Alat

b. Rangkaian Sistem

1. Rangkaian Alat

Dalam implementasi perancangan alat pendeteksi level ketinggian air dan pemutus korsleting listrik ini terdiri dari beberapa rangkaian yaitu rangkaian minimum mikrokontroler, rangkaian driver relay, rangkaian driver busser, dan rangkaian catu daya sebagai penyedia tegangan untuk semua rangkaian. Keseluruhan sistem dapat dilihat pada gambar 6 berikut :



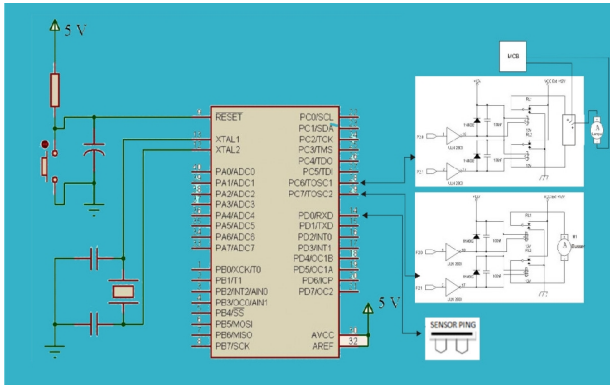
Gambar 6. Keseluruhan Sistem Tampak Atas

Sebelum menyatukan semua rangkaian-rangkaian elektronika yang telah dirakit ke dalam sistem, terlebih dahulu dilakukan perancangan dan pengujian-pengujian. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui ketepatan dan ketelitian dari semua rangkaian yang telah kita buat, sehingga kekurangan-kekurangan yang mungkin saja terjadi dapat kita perbaiki atau setidaknya dapat kita minimalisir.

2. Rangkaian Minimum Mikrokontroler

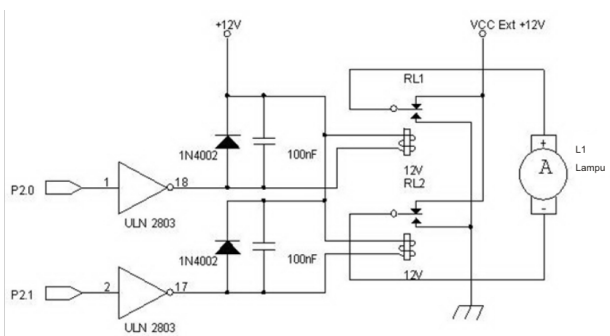
Rangkaian mikrokontroller adalah rangkaian utama, dimana rangkaian mikrokontroler ini merupakan pusat pengolahan data dan pusat pengendalian alat, Sehingga alat dapat bekerja dengan optimal. Di dalam rangkaian mikrokontroler ini terdapat empat port yang dapat digunakan sebagai input maupun output data. Rangkaian ini tersusun atas osilator kristal 11.0592 MHz yang

berfungsi untuk membangkitkan pulsa internal dan dua buah kapasitor sebesar 30 pF yang berfungsi untuk menstabilkan frekuensi, dan kapasitor 10uF serta resistor 10 kohm yang berfungsi untuk rangkaian reset sebelum program yang terdapat pada mikrokontroler dijalankan. Adapun gambar yang ditunjukkan seperti terlihat pada gambar 7 di bawah ini :



Gambar 7. Skema Rangkaian Mikrokontroler

3. Rangkaian Driver Relay



Gambar 8. Skema Rangkaian Mikrokontroler

Rangkaian driver yang ditunjukkan pada gambar 8 berfungsi untuk memutuskan arus listrik yang masuk kedalam rangkaian mikrokontroler.

4. Rangkaian Catu Daya

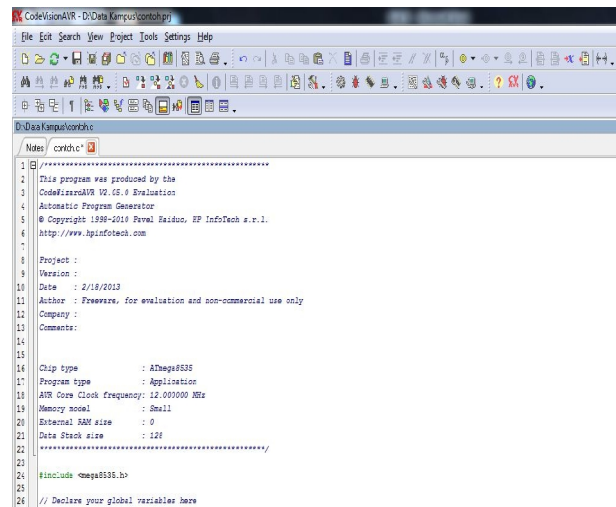
Rangkaian ini adalah rangkaian yang berfungsi mengubah arus bolak balik (AC) menjadi arus searah (DC). Selain itu, rangkaian ini juga bersifat menyediakan atau memberikan tegangan kepada semua rangkaian. Catu daya yang dibutuhkan alat ini adalah 5V DC dan 12V DC. Daya 5V digunakan untuk tegangan mikrokontroler dan daya 12V DC untuk tegangan driver relay.

c. Pengujian Sistem

1. Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak ini bertujuan untuk mengetahui error program sebelum didownload masuk ke dalam chip. Dalam hal ini penulis menggunakan software CodeVision AVR sebagai compiler yang dapat memudahkan programmer dalam membuat source code.

Berikut tampilan editor CodeVision AVR pada gambar 9:



Gambar 9. Editor CodeVision AVR

2. Pengujian Perangkat Keras

Pada saat user atau operator menuangkan air kedalam bak, maka sensor ping akan mendeteksi ketinggian air lalu mengirimkan data ke mikrokontroler, kemudian mikrokontroler akan mengirimkan instruksi kepada driver relay untuk membunyikan alarm/busser. Alarm/Busser akan terus berbunyi jika MCB tidak dimatikan, dan ketika air mencapai batas yang ditentukan maka mikrokontroler akan mengirimkan instruksi kepada driver relay untuk memutuskan arus.

Tabel 1. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

No	Pengujian	Hasil	Ket
1	User menuangkan air secara perlahan kedalam bak sampai batas 5 cm.	Sensor Ping akan mendeteksi ketinggian air	Ok
2	Ketinggian air mencapai kondisi 1	Busser aktif	Ok
3	Ketinggian air mencapai kondisi 2	Arus terputus	Ok

3. Kesimpulan

- Perancangan alat pendeteksi level ketinggian air dan pemutus korsleting listrik terdiri dari beberapa rangkaian yaitu rangkaian minimum mikrokontroler, rangkaian driver relay, rangkaian driver busser, dan rangkaian catu daya sebagai penyedia tegangan untuk semua rangkaian
- Berdasarkan pengujian perangkat lunak menggunakan CodeVision AVR didapatkan hasil bahwa tidak terdapat kesalahan dalam program sebelum di download ke dalam chip. Sedangkan

pengujian alat dengan mengukur sensor, busser dan arus ketinggian air telah dinyatakan berfungsi dengan baik.

Daftar Pustaka

- [1] Widodo Budiharto, "Robotika Teori dan Implementasi", CV. ANDI OFFSET, 2010.
- [2] Hari Sasongko, Bagus, "Pemrograman Mikrokontroler dengan Bahasa C", CV. ANDI OFFSET, 2012.
- [3] Ardi Winoto, "Mikrokontroler AVR ATMEGA8/16/32/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C Pada AVR", *Informatika*, 2010.
- [4] Haryanto, Ary M, P. Adi Wisnu, "Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATMEGA32", CV. ANDI OFFSET, 2008
- [5] Sugiri, "Elektronika Dasar dan Peripheral Komputer", *Andi*, 2004.

Biodata Penulis

Nurlindasari Tamsir, S.Kom., M.T., memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Sistem Informasi STMIK DIPANEGARA Makassar, lulus tahun 2007. Memperoleh gelar Magister Teknik (M.T) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Elektro, Jurusan Teknik Informatika Universitas Hasanuddin Makassar, lulus tahun 2010. Saat ini menjadi Dosen di STMIK DIPANEGARA Makassar.

Hasriani, SE., M.Si, memperoleh gelar Sarjana Ekonomi (SE), Jurusan Manajemen STIM LPI Makassar, lulus tahun 2002. Memperoleh gelar Magister Keuangan (M.Si) Program Pasca Sarjana Magister Universitas Hasanuddin Makassar, lulus tahun 2006. Saat ini menjadi Dosen di STMIK DIPANEGARA Makassar.

