

Perancangan Sistem Pemutus Daya Listrik Otomatis Pada Laboratorium Komputer Berbasis Arduino

Teddy Mulyadi Hidayat¹, Tri Arif Wiharso², Dudi Fathurohman³
 Prodi Teknik Elektro, D3 Teknik Telekomunikasi
 Universitas Garut

Abstraksi

Kebutuhan masyarakat akan teknologi terutama alat elektronika semakin meningkat. Sedangkan hampir semua sistem elektronika saat ini menggunakan pengolahan sinyal dan transmisi digital. Dalam elektronika digital digunakan sistem bit yang hanya mengenal logika 0 dan 1. Logika nol biasanya diwakili oleh besar tegangan 0V-0,7V sedangkan logika 1 biasanya diwakili oleh besar tegangan 5V. Dari permasalahan di atas diperlukan suatu alat yang bisa memastikan kesesuaian dari nilai tegangan logic sebagai solusi dalam perancangan suatu alat elektronika digital. Maka dalam proyek akhir ini akan dirancang alat yang bisa memastikan nilai logika suatu tegangan dengan tahapan perancangan sebagai berikut : mengumpulkan referensi, melakukan perancangan dan survei kebutuhan, melakukan pembuatan alat dan kemudian dilakukan pengujian dan analisa untuk mendapatkan suatu kesimpulan.

Kata Kunci : sistem elektronika , Pengolahan sinyal, transmisi digital.

Pendahuluan

Di era globalisasi ini sering kali kita mendengar istilah mesin digital dan alat-alat digital lainnya. Alat digital merupakan alat yang prosesnya menggunakan sinyal-sinyal digital dan diproses dengan cara-cara atau aturan-aturan elektronika digital.

Dalam elektronika digital, sistem bit (biner digit) sangatlah penting karena hanya mengenal logika 1 dan 0. pada umumnya logika 1 diwakili oleh besar tegangan 5 volt dan logika 0 diwakili oleh besar tegangan 0 volt. Namun ada kalanya logika 1 tidak benar-benar berada dalam besar tegangan 5 volt dan begitu pula dengan logika 0 tidak selalu berada pada tegangan 0 volt.

Dalam perancangan suatu alat digital, perlu diketahui apakah nilai-nilai logika dan tegangannya itu sesuai atau tidak. Dan untuk mengetahui hal tersebut, maka harus dilakukan pengukuran pada perangkat digital.

Pengukuran tersebut bisa dilakukan dengan menggunakan sebuah alat yang disebut dengan *smart logic probe empat bit*.

Landasan Teori

Sensor Ultrasonik HC-SR04



Gambar 1 Sensor ultrasonik HC-SR04

HC-SR04 merupakan sensor yang dapat mendeteksi gelombang ultrasonik, gelombang ultrasonik adalah gelombang *accustic* yang memiliki daerah frekuensi diatas daerah frekuensi pendengaran manusia. Berdasarkan frekuensi gelombang suara dapat dibedakan dalam beberapa bagian seperti ditunjukkan pada tabel berikut ini :

Tabel 1 Daerah frekuensi gelombang suara

Nama	Frekuensi
------	-----------

Infrasonik	< 20 Hz
Audiosonik	20–20.000Hz
Ultrasonik	> 20.000 Hz

Prinsip pengoperasian sensor ultrasonik HC-SR04 adalah diawalidengan memberikan pulsa *Low* (0) ketika modul mulai dioperasikan selama 2 μ s, kemudian berikanpulsa *High* (1) pada *trigger* selama 10 μ s sehingga modul mulai memancarkan 8 gelombang kotak dengan frekuensi 40 KHz, tunggu hingga transisi naik terjadi pada *output* dan mulai perhitungan waktu hingga transisi turun terjadi. Jika waktu pengukuran adalah *t* dan kecepatan rambat suara adalah 340 m/s, maka jarak antara sensor dengan objek dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$v = \frac{s}{t} \text{ (m/s)}$$

Dimana :

v = Kecepatan rambat suara (340 m/s)

s = Jarak antara sensor dengan objek (m)

t = Waktu tempuh gelombang ultrasonik dari *transmitter* ke *receiver* (s). (Syafudin, 2008, hal. 30)

Arduino MEGA2560

Arduino MEGA merupakan salah satu *board* Arduino yang menggunakan *chip* Atmega2560, mempunyai 54 pin digital *input/output* (dengan 14 pin dapat digunakan sebagai *Pulse Width Modulation* (PWM)), dan dilengkapi dengan 16 *input* analog, osilator eksternal menggunakan kristal 16MHz, konektor *Universal Serial Bus* (USB), *powerjack* untuk *power supply*, *header* ICSP, dan tombol *reset*. Untuk dapat berkomunikasi dengan komputer melalui *port* USB maka Arduino MEGA menggunakan *chip* mikrokontroler tipe ATmega16U2 yang telah diisi program yang dikenal dengan istilah *bootloader*, sehingga dapat digunakan sebagai media komunikasi serial. (Rangkuti, 2016, hal. 7)



Gambar 2 Papan Arduino MEGA2560

Perangkat Lunak Delphi 7

Delphi adalah sebuah *Integrated Development Enviroment* (IDE) *Compiler* untuk bahasa pemrograman Pascal dan lingkungan pengembangan perangkat lunak yang digunakan untuk merancang suatu aplikasi program. Dalam perancangan *interface* pada Delphi 7 tentu membutuhkan beberapa komponen pendukung baik *interface server* maupun *interface client* agar dapat bekerja sesuai yang diharapkan.

Relay

Dalam dunia elektronika, relay dikenal sebagai komponen yang dapat mengimplementasikan logika *switching*, secara sederhana relay elektromekanis ini didefinisikan sebagai alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup (atau membuka) kontak saklar atau saklar.

Perancangan Dan Implementasi

Pengumpulan Kebutuhan

- 1) Untuk dapat melakukan proses pemutusan dan penghubungan daya listrik terhadap komputer dibutuhkan sebuah perangkat keras berupa modul relay dengan tipe JQC-3FF.
- 2) Ketika ada objek berupa manusia yang duduk di depan komputer, sensor ultrasonik dengan jenis HC-SR04 akan membaca dan menganalisa jarak terhadap objek tersebut, jika objek dengan jarak yang dekat (< 60 cm) daya listrik akan terhubung dan jika jarak objek jauh (> 60 cm) daya listrik akan terputus.
- 3) Arduino MEGA2560 yang digunakan untuk memproses data masukan dan data keluaran

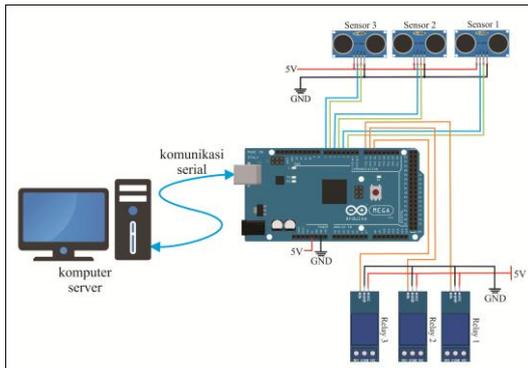
- melalui pemrograman sehingga sistem dapat bekerja.
- 4) Komputer yang digunakan sebagai *server* dan *client*, dimana komputer *server* akan melakukan pemantauan dan *remote shutdown* terhadap komputer *client*.
 - 5) Hub yang menjadi konektor membantu membagi jaringan dari komputer *server* ke komputer *client* jaringan.
 - 6) Kabel LAN sebagai media transmisi akan menghubungkan komputer *client-server* melalui hub.
 - 7) Perancangan sistem pemutus daya listrik ini membutuhkan perangkat lunak (*software*) untuk pemrograman Arduino agar sistem dapat bekerja sesuai rancangan, perangkat lunak (*software*) yang dibutuhkan adalah Arduino *Integrated Development Environment* (IDE) 1.6.7.
 - 8) Untuk proses pemrograman menggunakan operasi sistem *Windows 7*. Sedangkan untuk *interface* aplikasi *client-server* menggunakan bahasa pemrograman *Delphi 7*, sebagai media pemantau dan penerima *input* dari Arduino berupa karakter.
- Sensor ultrasonik yang digunakan memiliki tipe HC-SR04 yang difungsikan sebagai masukan dihubungkan dengan pin digital Arduino MEGA2560 dan dideklarasikan sebagai *INPUT*. Penggunaan sensor ultrasonik pada sistem pemutus daya listrik otomatis ini karena mampu mengenali objek dengan baik seperti manusia yang menjadi indikator utama pada sistem ini. jika sensor yang diprogram untuk membaca jarak < 60 cm pada objek, maka akan menghasilkan data masukan pada Arduino MEGA2560 yang diartikan

bahwa ada mahasiswa yang duduk di depan komputer.

Pada tahap proses, digunakan Arduino MEGA2560 yang akan mengaktifkan relay dari komputer *client* berdasarkan jarak objek yang sesuai dengan jarak yang telah ditentukan yang terbaca oleh sensor ultrasonik. Untuk melakukan proses *shutdown* terhadap komputer *client*, proses yang terjadi pada aplikasi Delphi yang akan dirancang adalah aplikasi dapat melakukan *ping* terlebih dahulu yang akan memastikan status komputer *client* menyala atau mati, dimana nantinya komputer *server* akan menerima karakter status dari komputer *client*, sehingga status komputer *client* pada *interface server* menjadi hidup.

Sedangkan untuk mengetahui status mati pada komputer *client*, ketika jarak objek melebihi jarak yang telah ditentukan pada sensor ultrasonik dan terbaca oleh Arduino MEGA2560, kemudian Arduino MEGA2560 akan mengirimkan karakter terhadap komputer *server* melalui komunikasi serial. Sehingga komputer *server* akan melakukan *remote shutdown* terhadap komputer *client*, dengan demikian ketika komputer *client* dalam keadaan mati, maka proses *ping* pada komputer *server* terputus atau RTO, sehingga aplikasi *server* melakukan pengiriman data karakter serial kepada perangkat Arduino MEGA2560 dan data tersebut akan diproses untuk memutuskan relay.

Relay yang berfungsi sebagai penghubung antara komputer dengan sumber daya listrik memiliki karakter yang pasif, dimana relay akan berkerja jika menerima masukan data dari Arduino MEGA2560, dengan karakter relay yang pasif, akan memudahkan dalam penggunaannya.



Gambar 3 Skematik Keseluruhan Sistem

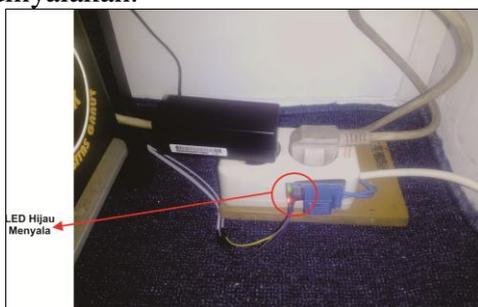
Hasil Pengukuran

seorang mahasiswa yang masuk ke laboratorium komputer, dan menempati meja komputer. Pada kasus ini mahasiswa menempati meja komputer 2 atau KOM2.



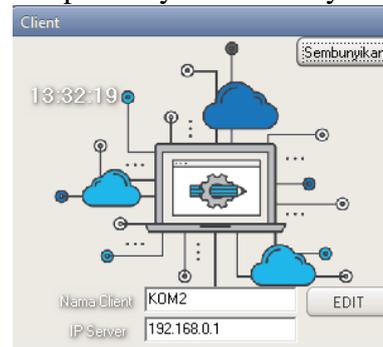
Gambar 4 Mahasiswa 1 Menempati KOM2

Ketika sensor ultrasonik membaca adanya mahasiswa yang duduk di depan komputer, maka secara bersamaan relay akan terhubung yang ditandai dengan menyalnya led hijau pada modul relay, dengan demikian maka komputer mendapatkan daya listrik dan dapat dinyalakan.



Gambar 5 Relay Terhubung

Setelah komputer *client* menyala, akan langsung muncul aplikasi *client* pada tampilan layar monitornya.



Gambar 6 Tampilan Aplikasi Client

Dengan munculnya aplikasi *client*, maka *server* akan membacanya melalui proses *ping*, lalu akan marubah status KOM2 menjadi hidup serta warna indikator menjadi biru.



Gambar 7 Status KOM2 Dalam Kondisi Hidup

Selanjutnya mahasiswa selesai menggunakan komputer, dan mahasiswa dapat langsung meniggalkan meja komputer tanpa harus melakukan *shutdown* terhadap komputernya. Untuk mematikan komputer *client* dapat dilakukan melalui komputer *server* melalui tombol *shutdown*, *server* tinggal mengklik tombol *shutdown* lalu pilih "Yes".



Gambar 8 Proses Shutdown Untuk KOM2

Komputer KOM2 pun menerima perintah dari komputer *server* dan melakukan proses *shutdown*, ketika komputer KOM2 telah dalam kondisi mati, relay langsung memutus pasokan daya listrik yang terhubung ke komputer.



Gambar 9 Komputer KOM2 Sudah Dalam Kondisi Mati



Gambar 10 Relay Telah Terputus

Selanjutnya *server* akan membaca komputer KOM2 dan merubah status komputer KOM2 menjadi mati, seperti yang ditunjukkan gambar berikut:



Gambar 11 Status KOM2 Mati

Kesimpulan

1. Sistem pemutus daya listrik otomatis dirancang menggunakan beberapa perangkat keras utama, seperti sensor ultrasonik, Arduino MEGA2560, dan modul relay yang bekerja saling kesinambungan.

2. Modul relay yang telah diprogram melalui Arduino agar dapat terhubung dengan sensor ultrasonik, mampu menghubungkan dan memutus aliran daya listrik 220VAC terhadap komputer *client*, dimana ketika sensor membaca jarak objek > 60 cm maka modul relay akan terputus, sebaliknya ketika jarak objek yang terbaca sensor ≤ 60 cm maka modul relay akan terhubung.
3. Aplikasi *client* dan aplikasi *server* yang dirancang menggunakan Delphi 7 dapat bekerja dan terhubung dengan baik, hal itu dapat dilihat dari status komputer *client* yang hidup pada aplikasi *server* ketika komputer *client* sedang digunakan.
4. Ketika komputer *client* selesai digunakan, komputer *server* dapat langsung melakukan *remote shutdown* terhadap komputer *client* tersebut melalui tombol *shutdown* yang terdapat pada aplikasi *server*.

Daftar Pustaka

- Djuandi, F. (2011). *Mengenal Arduino. Pengenalan Arduino*, 2.
- Ghosh, A. K. (2013). *Introduction to Control System (Second Edition)*. New Delhi: Asoke k Ghosh.
- Hayt, W. H., & dkk. (2005). *RANGKAIAN LISTRIK Edisi Keenam Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Nimas. (2016, Agustus 29). pro.co.id. Dipetik Desember Sabtu, 2017, dari *Pengertian IP Address, Fungsi, Jenis dan Penjelasan Pembagian Kelas IP Adress*: <http://www.pro.co.id/pengertian-ip-address-fungsi-jenis-dan-penjelasan-pembagian-kelas-ip-adress/>
- Nimas. (2016, Mei 16). pro.co.id. Dipetik Desember Sabtu, 2017, dari Belajar Delphi : *Pengertian*,

- Istilah Dan Type Data Pada Delphi:*
<http://www.pro.co.id/belajar-delphi-pengertian-istilah-dan-type-data-pada-delphi/>
- Proboyekti, U. (t.thn.). *JARINGAN KOMPUTER*. Pengantar Teknologi Informasi Prodi Sistem Informasi UKDW .
- Rangkuti, S. (2016). *ARDUINO & PROTEUS SIMULASI DAN PRAKTIK*. Bandung: INFORMATIKA Bandung.
- Santoso, H. (2015). *Panduan Praktis Arduino untuk Pemula*. Trenggalek: www.elangsakti.com.
- Sulistyowati, R., & Febriantoro, D. D. (2012). *PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM KONTROL DAN MONITORING PEMBATA DAYA LISTRIK BERBASIS*. Jurnal IPTEK Vol 16 No.1 Mei 2012 .
- Syafrudin, A. (2008). *Rancang Bangun Generator Pulsa Gelombang Ultrasonik dan Implementasinya untuk Pengukuran Jarak Antara Dua Obyek*. Berkala Fisika, Vol 11. , No.2, April 2008, hal 29-37 .
- Wicaksono, H. (2008). *Relay – Prinsip dan Aplikasi*. Handy Wicaksono - Catatan Kuliah ”Automasi 1” .
- Yudianto, M. J. (2003). *Jaringan Komputer dan Pengertiannya*. IlmuKomputer.com , 1.