

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGUNAKAN RELAY

Muhamad Saleh

Fakultas Teknologi Industri Program Studi Teknik Elektro
Universitas Suryadarma
Jakarta, Indonesia
salleh_vemster@yahoo.com

Munnik Haryanti

Fakultas Teknologi Industri Program Studi Teknik Elektro
Universitas Suryadarma
Jakarta, Indonesia
Munnik.haryanti@gmail.com

Abstrak

Pada zaman ini banyak terjadi nya tindak kejahatan di lingkungan masyarakat. Salah satunya adalah tindak kejahatan pencurian di dalam rumah. Dimana tindak kejahatan ini banyak meresahkan masyarakat. Hal ini adalah wajar karena rumah adalah tempat untuk menyimpan barang-barang berharga dan mungkin sangat pribadi buat pemilik rumah. Oleh sebab itu banyak usaha yang dilakukan masyarakat agar rumah nya terhindar dari usaha pencurian. Usaha tersebut di antara lain, melakukan ronda setiap malam di lingkungan rumah masyarakat, menaruh hewan peliharaan buas seperti anjing di halaman rumah, memberikan gembok pada pagar rumah. Usaha tersebut ternyata masih kurang maksimal, Maka dibuatlah sistem keamanan rumah menggunakan relay. Dimana sistem akan dijadikan sebagai sumber peringatan kepada pemilik rumah apabila ada seseorang yang masuk ke dalam rumah tanpa seizin pemilik rumah. Dengan sistem keamanan rumah menggunakan relay ini, pemilik rumah akan mendapatkan peringatan dari lampu rumah dan suara alarm. Karena apabila sistem keamanan di hidupkan dengan cara menekan push button hijau, maka relay akan aktif. Dan apabila pintu rumah terbuka sebesar 25 – 90 derajat, maka semua lampu rumah dan alarm akan berubah ke posisi 1 atau aktif.

Kata Kunci : Lampu, Masyarakat, Pencurian, Rumah, Relay.

I. PENDAHULUAN

Pada zaman ini banyak terjadi nya tindak kejahatan di lingkungan masyarakat. Salah satunya adalah tindak kejahatan pecurian di dalam rumah. Dimana tindak kejahatan ini banyak meresahkan masyarakat. Hal ini adalah wajar

karena rumah adalah tempat untuk menyimpan barang-barang berharga dan mungkin sangat pribadi buat pemilik rumah. Oleh sebab itu banyak usaha yang dilakukan masyarakat agar rumah nya terhindar dari usaha pencurian. Usaha tersebut di antara lain, melakukan ronda setiap malam di lingkungan rumah masyarakat, menaruh hewan peliharaan buas seperti anjing di halaman rumah, memberikan gembok pada pagar rumah.

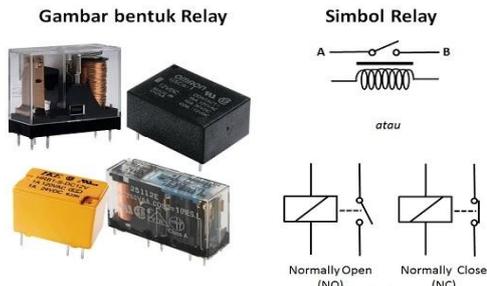
Usaha tersebut ternyata masih kurang maksimal. Untuk itu dibutuhkan suatu sistem keamanan sederhana yang dapat memperingati pemilik rumah apabila ada pencuri yang masuk ke dalam rumah. Agar pemilik rumah dapat lebih tanggap menghadapi usaha pencurian tersebut.

Dalam pembuatan alat sistem keamanan ini membutuhkan limit switch dan relay yang bekerja sebagai inputan terhadap lampu-lampu dan alarm yang telah di pasang di area rumah. Limit switch akan mengalirkan tegangan ke lampu-lampu dan speaker apabila limit switch dalam keadaan tidak tertekan.

II LANDASAN TEORI

2.1. Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.

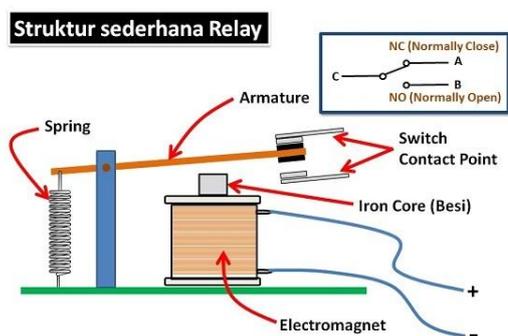


Gambar 1. Bentuk Relay dan Simbol Relay

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. Electromagnet (Coil)
2. Armature
3. Switch Contact Point (Saklar)
4. Spring

Berikut ini merupakan gambar dari bagian-bagian Relay :



Gambar 2. Struktur Sederhana Relay

Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

- Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup)

- Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka)

Karena Relay merupakan salah satu jenis dari Saklar, maka istilah Pole dan Throw yang dipakai dalam Saklar juga berlaku pada Relay. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai Istilah Pole and Throw :

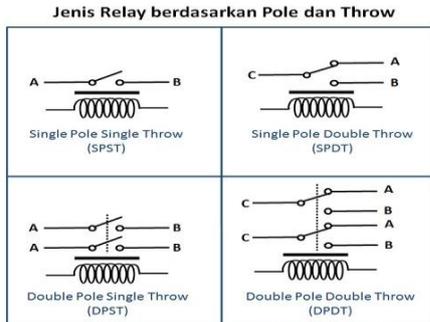
- **Pole** : Banyaknya Kontak (*Contact*) yang dimiliki oleh sebuah relay
- **Throw** : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah Kontak (*Contact*)

Berdasarkan penggolongan jumlah Pole dan Throw-nya sebuah relay, maka relay dapat digolongkan menjadi :

- **Single Pole Single Throw (SPST)** : Relay golongan ini memiliki 4 Terminal, 2 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk Coil.
- **Single Pole Double Throw (SPDT)** : Relay golongan ini memiliki 5 Terminal, 3 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk Coil.
- **Double Pole Single Throw (DPST)** : Relay golongan ini memiliki 6 Terminal, diantaranya 4 Terminal yang terdiri dari 2 Pasang Terminal Saklar sedangkan 2 Terminal lainnya untuk Coil. Relay DPST dapat dijadikan 2 Saklar yang dikendalikan oleh 1 Coil.
- **Double Pole Double Throw (DPDT)** : Relay golongan ini memiliki Terminal sebanyak 8 Terminal, diantaranya 6 Terminal yang merupakan 2 pasang Relay SPDT yang dikendalikan oleh 1 (single) Coil. Sedangkan 2 Terminal lainnya untuk Coil.

Selain Golongan Relay diatas, terdapat juga Relay-relay yang Pole dan Throw-nya melebihi dari 2 (dua). Misalnya 3PDT (Triple Pole Double Throw) ataupun 4PDT (Four Pole Double Throw) dan lain sebagainya.

Untuk lebih jelas mengenai Penggolongan Relay berdasarkan Jumlah Pole dan Throw, silakan lihat gambar dibawah ini :



Gambar 3. Jenis Relay Berdasarkan Pole dan Throw

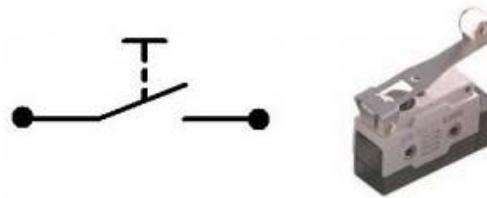
Beberapa fungsi Relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan Elektronika diantaranya adalah :

1. Relay digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (*Logic Function*)
2. Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*)
3. Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah.
4. Ada juga Relay yang berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan Tegangan ataupun hubung singkat (Short).

2.2. Limit Switch

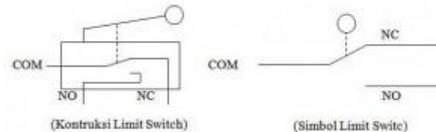
Limit switch adalah suatu alat yang berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan arus listrik pada suatu rangkaian, berdasarkan struktur mekanik dari *limit switch* itu sendiri. *Limit switch* memiliki tiga buah terminal, yaitu: *central terminal*, *normally close (NC) terminal*, dan *normally open (NO) terminal*. Sesuai dengan namanya, *limit switch* digunakan untuk membatasi kerja dari suatu alat yang sedang beroperasi. Terminal NC, NO, dan *central* dapat digunakan untuk memutuskan aliran listrik pada suatu rangkaian atau sebaliknya.

Limit switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja limit switch sama seperti saklar Push ON yaitu hanya akan menghubungkan pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutuskan saat katup tidak ditekan. Limit switch termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Penerapan dari limit switch adalah sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak.



Gambar 4. Simbol dan Bentuk Limit Switch

Prinsip kerja limit switch diaktifkan dengan penekanan pada tombolnya pada batas/daerah yang telah ditentukan sebelumnya sehingga terjadi pemutusan atau penghubungan rangkaian dari rangkaian tersebut. Limit switch memiliki 2 kontak yaitu NO (*Normally Open*) dan kontak NC (*Normally Close*) dimana salah satu kontak akan aktif jika tombolnya tertekan. Konstruksi dan simbol limit switch dapat dilihat seperti gambar di bawah.



Gambar 5. Konstruksi Limit Switch

Limit switch umumnya digunakan untuk :

- Memutuskan dan menghubungkan rangkaian menggunakan objek atau benda lain.
- Sebagai sensor posisi atau kondisi suatu objek.

2.3. MCB

MCB merupakan kependekan dari *Miniature Circuit Breaker*. Biasanya MCB digunakan untuk membatasi arus sekaligus sebagai pengaman dalam suatu instalasi listrik. MCB berfungsi sebagai pengaman hubung singkat (konsleting) dan juga berfungsi sebagai pengaman beban lebih. MCB akan secara otomatis dengan segera memutuskan arus apabila arus yang melewatinya melebihi dari arus nominal yang telah ditentukan pada MCB tersebut. Arus nominal yang terdapat pada MCB adalah 1A, 2A, 4A, 6A, 10A, 16A, 20A, 25A, 32A dan lain sebagainya.



Gambar 6. Bentuk MCB

2.4. Kabel

Dalam kehidupan masyarakat sehari-hari kabel sering digunakan untuk instalasi rumah dan lain-lainnya. tetapi yang umumnya masyarakat ketahui dari kabel hanya fungsinya saja yaitu sebagai penghantar arus listrik. Tetapi terkadang masyarakat tidak mengetahui jenis-jenis dari kabel itu sendiri. Disini akan dijelaskan beberapa jenis-jenis kabel, karena dengan mengetahui jenis-jenis dari kabel dan ukuran kapasitasnya lebih memudahkan masyarakat dalam penggunaannya dan juga tidak membahayakan.

Dalam sistem instalasi listrik rumah, kabel listrik adalah salah satu komponen vital yang berfungsi sebagai penghantar arus listrik dari sumber listrik PLN menuju peralatan listrik. Kabel ini seperti pembuluh darah dalam tubuh manusia, dimana bila saluran pembuluh darah ada yang bermasalah tentu tubuh tidak akan bekerja dengan baik. Kabel listrik pun demikian, bila ada saluran yang bermasalah maka akan berpotensi mengganggu sistem instalasi listrik rumah.

2.4.4. Jenis – Jenis Kabel

Kabel NYA : Kabel tipe NYA yang terpasang di instalasi listrik rumah merupakan kabel berisolasi PVC dan berinti kawat tunggal. Warna isolasinya ada beberapa macam yaitu merah, kuning, biru dan hitam. Jenisnya adalah kabel udara (tidak untuk ditanam dalam tanah). Karena isolasinya hanya satu lapis, maka mudah luka karena gesekan, gigitan tikus atau gencetan. Dalam pemasangannya, kabel jenis ini harus dimasukkan dalam suatu conduit kabel.

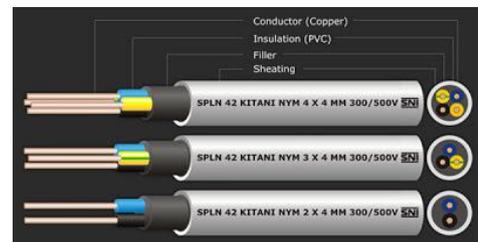
Berbicara mengenai conduit, pengertiannya adalah suatu selubung pelindung, ada yang berupa pipa besi, tetapi yang paling umum digunakan adalah pipa PVC (tetapi berbeda dengan pipa PVC untuk air). Conduit ini selain bertujuan melindungi kabel dari gangguan luar juga untuk memudahkan dalam hal pekerjaan penggantian atau penambahan kabel, karena hanya tinggal ditarik atau didorong saja. Bandingkan bila kabel tersebut ditanam dalam tembok tanpa conduit, tentu akan butuh pekerjaan tambahan berupa pembongkaran

tembok. Karena itu, sesuai tujuannya penggunaan conduit sebenarnya tidak terbatas pada jenis kabel NYA saja, tetapi bisa dipakai untuk kabel NYM atau NYY.



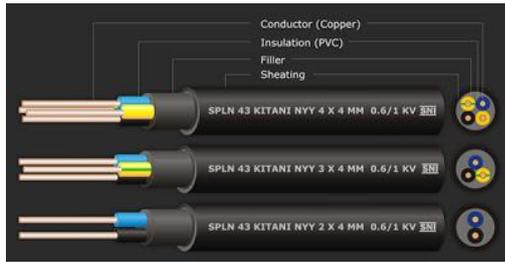
Gambar 7. Kabel NYA

Kabel NYM : Kabel tipe NYM yang terpasang di peralatan listrik rumah Kabel jenis ini mempunyai isolasi luar jenis PVC berwarna putih (cara mengenalinya bisa dengan melihat warna yang khas putih ini) dengan selubung karet di dalamnya dan berinti kawat tunggal yang jumlahnya antara 2 sampai 4 inti dan masing-masing inti mempunyai isolasi PVC dengan warna berbeda. Jadi seperti beberapa kabel NYA yang dijadikan satu dan ditambahkan isolasi putih dan selubung karet. Kabel ini relative lebih kuat karena adanya isolasi PVC dan selubung karet. Pemasangannya pada instalasi listrik dalam rumah bisa tanpa conduit (kecuali dalam tembok sebaiknya menggunakan conduit seperti yang dijelaskan sebelumnya). Kabel ini dirancang bukan untuk penggunaan di bagian luar (outdoor). Tetapi penggunaan conduit sebagai pelindung bisa juga dipertimbangkan bila ingin dipasang di luar ruangan.



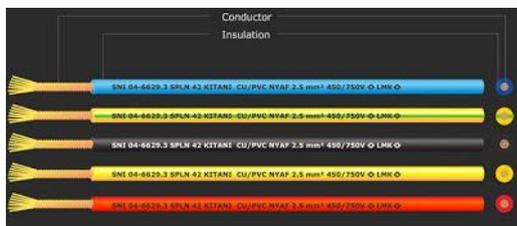
Gambar 8. Kabel NYM

Kabel NYY : Kabel tipe NYY yang terpasang di instalasi listrik rumah. Warna khas kabel ini adalah hitam dengan isolasi PVC ganda sehingga lebih kuat. Karena lebih kuat dari tekanan gencetan dan air, pemasangannya bisa untuk outdoor , termasuk ditanam dalam tanah. Kabel untuk lampu taman dan di luar rumah sebaiknya menggunakan kabel jenis ini. Harganya tentu lebih mahal dibanding dua jenis kabel sebelumnya.



Gambar 9. Kabel NYY

Kabel NYAF : Kabel ini direncanakan dan direkomendasikan untuk instalasi dalam kabel kotak distribusi pipa atau didalam duct. Kabel NYAF merupakan jenis kabel fleksibel dengan penghantar tembaga serabut berisolasi PVC. Digunakan untuk instalasi panel-panel yang memerlukan fleksibelitas yang tinggi, kabel jenis ini sangat cocok untuk tempat yang mempunyai belokan – belokan tajam. Digunakan pada lingkungan yang kering dan tidak dalam kondisi yang lembab/basah atau terkena pengaruh cuaca secara langsung.



Gambar 10. Kabel NYAF

Kabel listrik mempunyai ukuran luas penampang inti kabel yang berhubungan dengan kapasitas penghantaran arus listriknya. Dalam istilah PUIL, besarnya kapasitas hantaran kabel dinamakan dengan Kuat Hantar Arus (KHA). Ukuran kabel dan KHA-nya sebaiknya kita pahami dengan baik untuk menentukan pemilihan kabel yang sesuai dengan kapasitas instalasi listrik rumah kita. Besar kapasitas daya listrik dalam suatu instalasi listrik rumah berhubungan dari berapa besar daya listrik dari PLN.

Dalam hal ini adalah berapa besar rating MCB yang terpasang di kWh meter. Besarnya KHA kabel harus lebih besar dari rating MCB, karena prinsipnya adalah MCB harus trip sebelum kabelnya terkena masalah. Arus listrik yang melebihi KHA dari suatu kabel akan menyebabkan kabel tersebut menjadi panas dan bila melebihi daya tahan isolasinya, maka dapat menyebabkan rusaknya isolasi. Kerusakan isolasi bisa menyebabkan kebocoran arus listrik

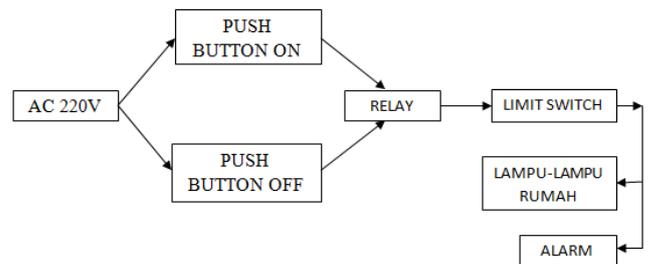
dan akibatnya bisa fatal seperti kesetrum pada manusia atau bahkan mengakibatkan terjadinya kebakaran.

Faktor lain dalam menentukan pemilihan kabel dengan KHA-nya adalah mengenai peningkatan kebutuhan daya listrik di masa depan. Bila dalam beberapa tahun ke depan ternyata ada penambahan daya listrik PLN, tentu lebih baik sedari awal dipersiapkan kabel dengan ukuran yang sedikit lebih besar untuk mengakomodasi peningkatan kebutuhan daya listrik ini sehingga menghindari pekerjaan penggantian kabel. Tetapi perlu diperhatikan juga bila umur kabel ternyata sudah melewati 10 tahun. Pada kasus ini, pemeriksaan kondisi kabel dengan lebih teliti sebaiknya dilakukan untuk memastikan kabel masih dalam kondisi baik.

IV PERANCANGAN

4.1 Blok Diagram Perancangan

Untuk dapat lebih mudah memahami prinsip perancangan sistem keamanan rumah menggunakan relay ini, maka dibuatlah blok diagram yang berfungsi mempermudah dalam memahami rangkaian sistem ini. Dengan demikian dalam tahap perancangan sistem maka dibuat blk diagram rangkaian yang mana tiap blok rangkaian memiliki fungsi masing-masing dan berhubungan satu sama lain. Adapun blok diagram dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini.



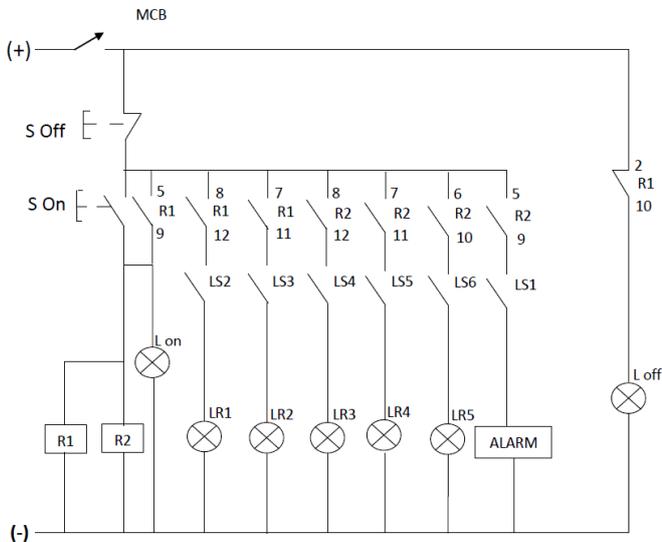
Gambar 4.1 Blok Diagram Rancangan

Prinsip kerja sistem keamanan rumah menggunakan relay ini adalah ketika push button ON di tekan maka relay akan bekerja dan arus akan mengalir ke limit switch. Pada saat limit switch tidak tertekan maka arus akan mengalir ke lampu-lampu rumah dan alarm.

4.2 Rangkaian Kelistrikan Sistem

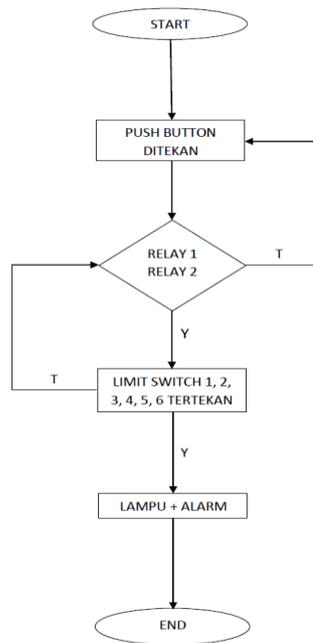
Rangkaian kelistrikan sistem ini berfungsi untuk menjalankan sistem keamanan rumah menggunakan relay yang telah diintegrasikan dengan instalasi kelistrikan rumah. Adapun

rangkaian kelistrikan sistem yang digunakan ditunjukkan pada gambar 4.2 dibawah ini.



Gambar 4.2 Rangkaian Kelistrikan Sistem

Pada rangkaian ini relay yang digunakan adalah relay 220 VAC. Relay ini mendapatkan sumber tegangan dari MCB AC 220V 6A yang dikontrol melalui push button. Pada rangkaian ini dibutuhkan interlock agar pada saat push button ON ditekan lalu dilepas, maka sistem akan terus bekerja. Interlock digunakan pada kontak relay nomor 5 dan 9. Pada rangkaian ini dilengkapi lampu indikator berwarna hijau untuk sistem ON dan lampu indikator berwarna merah untuk sistem OFF. Gambar 4.3 dibawah ini merupakan flowchart sistem keamanan rumah menggunakan relay.



Gambar 4.3 Flowchart Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay

4.3 Pengujian dan Pengukuran

Di bawah ini merupakan Tabel uji coba dari relay.

Tabel 1. Hasil Uji Relay 1

Kontak Relay	Relay Off	Relay On
5 ke 9 (NO)	0	1
6 ke 10 (NO)	0	1
7 ke 11 (NO)	0	1
8 ke 12 (NO)	0	1
1 ke 9 (NC)	1	0
2 ke 10 (NC)	1	0
3 ke 11 (NC)	1	0
4 ke 12 (NC)	1	0

Tabel 2. Hasil Uji Relay 2

Kontak Relay	Relay Off	Relay On
--------------	-----------	----------

5 ke 9 (NO)	0	1
6 ke 10 (NO)	0	1
7 ke 11 (NO)	0	1
8 ke 12 (NO)	0	1
1 ke 9 (NC)	1	0
2 ke 10 (NC)	1	0
3 ke 11 (NC)	1	0
4 ke 12 (NC)	1	0

Di bawah ini merupakan tabel pengujian Limit Switch.

Tabel 3. Hasil Uji Limit Switch 1

Kontak Limit Switch	Limit Switch Tidak Ditekan	Limit Switch Ditekan
C ke NO	0	1
C ke NC	1	0

Tabel 4. Hasil Uji Limit Switch 2

Kontak Limit Switch	Limit Switch Tidak Tertekan	Limit Switch Tertekan
C ke NO	0	1
C ke NC	1	0

Tabel 5. Hasil Uji Limit Switch 3

Kontak Limit Switch	Limit Switch Tidak Tertekan	Limit Switch Tertekan
C ke NO	0	1
C ke NC	1	0

Tabel 6. Hasil Uji Limit Switch 4

Kontak Limit	Limit Switch	Limit Switch
--------------	--------------	--------------

Switch	Tidak Tertekan	Tertekan
C ke NO	0	1
C ke NC	1	0

Tabel 7. Hasil Uji Limit Switch 5

Kontak Limit Switch	Limit Switch Tidak Tertekan	Limit Switch Tertekan
C ke NO	0	1
C ke NC	1	0

Tabel 8. Hasil Uji Limit Switch 6

Kontak Limit Switch	Limit Switch Tidak Tertekan	Limit Switch Tertekan
C ke NO	0	1
C ke NC	1	0

Dari pengamatan dan pengujian diatas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa perancangan sistem keamanan rumah menggunakan relay ini berfungsi dengan baik sesuai dengan perancangannya. Hasil dari Uji sistem ini dapat dilihat pada tabel 4.3.1 dibawah ini.

Tabel 4.3.1. Hasil Uji Sistem

Pintu Ter buka	A LA RM	L R1	L R2	L R3	L R4	L R5
5 derajat	1	1	0	0	0	0
10 derajat	1	1	1	0	0	0
15 derajat	1	1	1	1	0	0
20 derajat	1	1	1	1	1	0
25 derajat	1	1	1	1	1	1

30 derajat	1	1	1	1	1	1
35 derajat	1	1	1	1	1	1
40 derajat	1	1	1	1	1	1

Dari hasil pengamatan dan pengujian, di ketahui bahwa semua lampu rumah dan alarm akan menyala pada saat pintu terbuka 25 - 90 derajat.

V. KESIMPULAN

1. Sistem keamanan rumah menggunakan relay ini bekerja efektif sebagai alat peringatan usaha pencurian, dimana apabila sistem pada posisi 1 dan ada jendela atau pintu yang dibuka yang mengakibatkan limit switch dalam posisi 1 maka semua lampu rumah akan menyala dan alarm akan menyala yang menjadikan semuanya sumber peringatan kepada pemilik rumah.
2. Pada saat relay dalam kondisi 0, maka lampu indikator off sistem akan tetap menyala karena kontak relay nomor 1 ke 9 dalam kondisi 1. Dan pada saat relay dalam kondisi 1, maka lampu indikator off sistem tidak menyala karena kontak relay nomor 1 ke 9 dalam kondisi 0.
3. Pada saat relay dalam kondisi 0, maka lampu indikator on sistem tidak menyala karena kontak relay nomor 6 ke 10 dalam kondisi 0. Dan pada saat relay dalam kondisi 1, maka lampu indikator on sistem akan menyala karena kontak relay nomor 6 ke 10 dalam kondisi 1.
4. Semua Lampu rumah dan alarm akan menyala jika pintu rumah terbuka dari 25 – 90 derajat.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian ini terutama kepada :

1. Rektor Universitas Suryadarma
2. Dekan Fakultas Industri Universitas Suryadarma
3. Pihak-pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini menjadi sempurna, tak lupa juga ucapan terima

kasih kepada Tim Editorial Jurnal Teknik Elektro atas dipublikasinya penelitian ini.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arsana, Duwi. "Momenklatur Kabel Menurut SPLN". 12 Agustus 2016.
- [2] Delia, Putri, Rara. 2009. "Analisis Determinan Penyebab Timbulnya Fear Of Crime Pada Kasus Pencurian Di Kalangan Ibu Rumah Tangga". Jurnal Kriminologi Indonesia. Volume 5. 17 Agustus 2016.
- [3] Dhykta, Dhymalk. "Dasar Tentang Limit Switch". 4 Maret 2016.
- [4] Panitia Revisi Puil 1987. 2000. Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [5] Rambe, Samsir. 2000. Penerapan Konsep Dasar Listrik dan Elektronika. Bandung: Angkasa.
- [6] Royen, Abi. "Pengertian, Tujuan Pemakaian dan Jenis Relay". 26 Februari 2016.
- [7] Toha, M."Sistem Alarm Anti Maling dan Anti Kebakaran Untuk Pengaman Gedung". 17 Agustus 2016.