

PEMBUATAN ALAT PENGUNCI ELEKTRONIK DENGAN KOMBINASI KODE

Heni Puspita, ST., MT.

*Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Nurtanio Bandung
Jl. Pajajaran no 219 Bandung 40174
Email : Puspitaheni75@yahoo.co.id*

ABSTRAK

Pesatnya kemajuan teknologi telah mendukung persaingan produk di pasaran. Seperti kunci, banyak sekali kunci yang ada di pasaran yang berfungsi untuk pengamanan. Pengaman rumah, brankas sampai kendaraan bermotor. Peranan yang penting dari sistem pengunci merambah dalam aspek kehidupan manusia. Pemanfaatan sistem pengunci elektronik dengan sistem pengkodean yang tidak mudah di bobol (di rusak), alat ini menambahkan kemudahan bagi para pengguna untuk meningkatkan keamanan rumah atau tempat pribadi terhadap pencurian dengan memanfaatkan teknologi elektronika.

Kunci pengaman sistem pengkodean ini sebenarnya adalah sistem yang sederhana, alat ini terdiri dari sebuah rangkaian yang dihubungkan dengan sistem kelistrikan. Didalam rangkaian ini terdapat saklar, counter dan penggerak relai. Untuk memasukkan kode, masukkan kode satu persatu secara berurutan dari kesepuluh tombol yang ada. Pada rangkaian ini digunakan jumlah masukkan kode atau sandi sebanyak tujuh digit. Jika telah benar memasukkan tujuh kode tersebut maka relai akan bekerja, dengan hidupnya relai maka pengunci tersebut terbuka.

Kesimpulan yang didapat dari hasil pengujian adalah sistem pengaman pengunci elektronik dengan kombonasi kode ini dapat bekerja dengan baik, terbukti saat kode yang dimasukkan cocok maka led hijau menyala dan pengunci membuka. Sebaliknya jika kode yang dimasukkan tidak cocok maka led tidak menyala dan kunci tidak membuka.

Untuk mendapatkan hasil yang lebih sempurna dalam pembuatan alat ini lebih baik harus menggunakan dua kode atau lebih kalau perlu menggunakan mikrokontroler supaya kode bisa dibuat bervariasi.

Kata Kunci : pengunci elektronik, sistem pengkodean, saklar, mikrokontroler

LATAR BELAKANG

Teknologi yang maju zaman ini nantinya akan bermanfaat untuk semua manusia, pesatnya kemajuan teknologi juga telah mendukung persaingan produk di pasaran seperti halnya kunci, banyak

sekali kunci yang ada dipasaran yang berfungsi untuk pengamanan misalnya sebagai pengaman rumah, brankas, sepeda motor, dapat dikatakan bahwa penggunaan kunci mencakup hampir semua aspek kehidupan manusia. Seringkali pencurian dilakukan dengan cara

membobol atau merusak kunci pintu ketika tempat itu sedang sepi. Perlu disadari juga bahwa di sisi lain tindak kriminal juga semakin canggih sesuai dengan perkembangan teknologi.

Sekarang ini banyak hal terjadi yang menurut seseorang dianggap sepele tetapi mengakibatkan dampak yang cukup besar, misalnya : pengunci dengan kunci manual selain anak kuncinya mudah rusak kunci ini juga mudah di bobol, kunci dengan jenis ding-dong padahal sudah banyak orang yang tau kalau para tukang kunci di pinggir jalan dapat membuatnya. Apalagi pencuri yang tentunya paham akan kekurangannya.

Pengertian di bobol dalam hal ini adalah merusak, tapi dengan teknik membuka kunci misalnya pada kunci manual kunci tersebut mudah untuk di bobol bahkan tukang kunci di pinggir jalan pun bisa membuat anak kuncinya. Oleh karena itu perlu adanya kunci elektronik dengan kombinasi kode, cara pengoperasiannya hanya mengingat digit dalam satu baris kunci biasa. Kunci ini juga dapat mengurangi tingkat pencurian bila penggunaannya diterapkan pada tempatnya, misalnya : pada lemari-lemari besi (brankas). Disini penulis mencoba membuat suatu alat elektronik yang bermanfaat bagi orang banyak, khususnya untuk pengamanan pada pintu atau tempat yang dianggap berharga, alat tersebut adalah “ pengunci elektronik pada pintu dengan menggunakan kombinasi kode “ selain efektif juga lebih efisien, kunci yang di maksud adalah pemanfaatan relai sebagai kunci kombinasi dengan menggunakan kode.

Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang diangkat dalam hal ini adalah

- a. Mengapa diperlukan suatu alat pengunci elektronik yang menggunakan kombinasi kode
- b. Bagaimana dapat mengatasi kelemahan-kelemahan pengunci manual agar tidak mudah di bobol (di rusak).

Tujuan Penelitian

- a. Menghasilkan suatu prototipe pengunci elektronik dengan kombinasi kode.
- b. Bagaimana merealisasikan alat pengunci elektronik dengan sistem pengkodean yang tidak mudah dibobol (dirusak).
- c. Bagaimana unjuk kerja alat pengunci elektronik dengan kombinasi kode.

Manfaat Penelitian

Sedangkan manfaat atau kegunaan yang diharapkan dari pembuatan alat pengaman pintu dengan sistem pengkodean adalah sebagai berikut :

- a. Dapat meningkatkan keamanan rumah atau tempat pribadi terhadap pencurian dengan memanfaatkan teknologi elektronika.
- b. Dengan adanya pengunci elektronik maka seseorang bisa lebih nyaman.

Tinjauan Pustaka

1. Solenoid

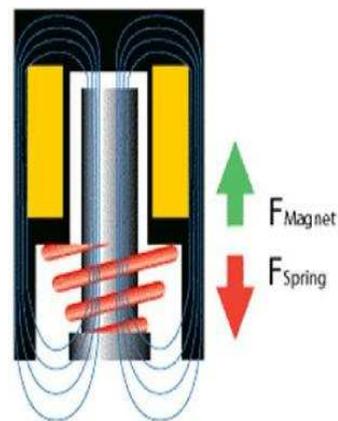
Solenoid adalah aktuator yang mampu melakukan gerakan linier. *Solenoid* dapat berupa elektromekanis (AC/DC), hidrolik atau pneumatik. Semua operasi berdasar pada prinsip-prinsip dasar yang sama. Dengan memberikan sumber tegangan maka *solenoid* dapat menghasilkan gaya yang linier (Budiharto Widodo, 2006). Contohnya untuk menekan tombol, memukul tombol pada piano, operator katup, dan bahkan untuk robot melompat. *Solenoid* DC beroperasi pada prinsip-prinsip seperti motor DC. Perbedaan antara *solenoid* dan motor adalah bahwa *solenoid* adalah motor yang tidak dapat berputar. Berikut merupakan bentuk fisik *solenoid* yang digunakan, terdapat pada Gambar.1 :



Gambar 1. Bentuk Fisik *Solenoid*

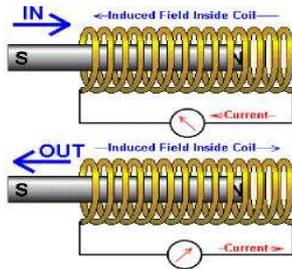
Di dalam *solenoida* terdapat kawat melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik melalui kawat ini, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang bisa

mendorong inti besi. Poros dalam dari *solenoid* adalah piston seperti silinder terbuat dari besi atau baja, yang disebut *plunger* (setara dengan sebuah dinamo). Medan magnet kemudian menerapkan kekuatan untuk *plunger* ini, baik menarik atau *repeling* (kembali posisi). Ketika medan magnet dimatikan, pegas *plunger* kemudian kembali ke keadaan semula. Prinsip dari kerja *solenoid* tersebut seperti pada dijelaskan pada gambar 2. berikut ini :



Gambar 2. Cara Kerja *Solenoid*
(Sumber : Dave Cook, 2012)

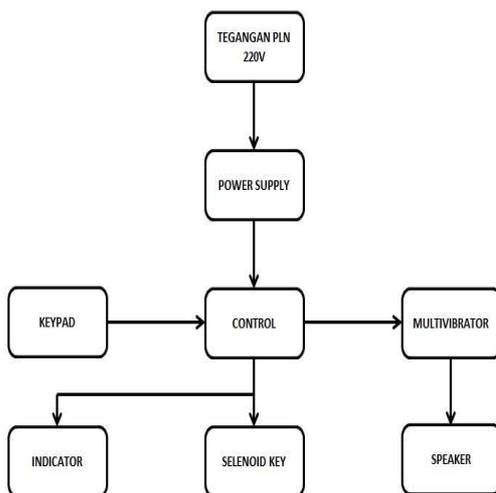
Pergerakan solenoid juga ditampilkan seperti Gambar 3, yakni saat lilitan arus teraliri maka inti besi akan bergerak. Gerakan pada inti besi, mengikuti dari arah arus pada lilitan (Budiharto Widodo, 2006).



Gambar 3. Pergerakan Solenoid
(Sumber : Dave Cook, 2012)

Perancangan Sistem

Sesuai dengan ruang lingkup, tugas akhir ini difokuskan pada suatu alat pengunci elektronika dengan kombinasi kode. Untuk merealisasikan hal tersebut maka dirancanglah diagram blok yang dapat dilihat pada gambar 4.



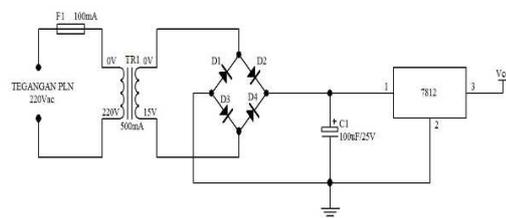
Gambar 4 Diagram Blok

Pada alat ini, sumber energi yang digunakan yaitu dari tegangan PLN sebesar 220V. Tegangan AC tersebut masuk kerangkaian *power supply* untuk merubah menjadi tegangan DC. Pada rangkaian *power supply* ini, berfungsi sebagai penyearah tegangan AC menjadi tegangan DC dan juga menstabilkan tegangan *output* dari *power supply*. Tegangan dari *power*

supply dilanjutkan kerangkaian kontrol untuk mengontrol data dari keypad dan dilanjutkan ke kunci solenoid, multivibrator dan indikator

Rangkaian power supply

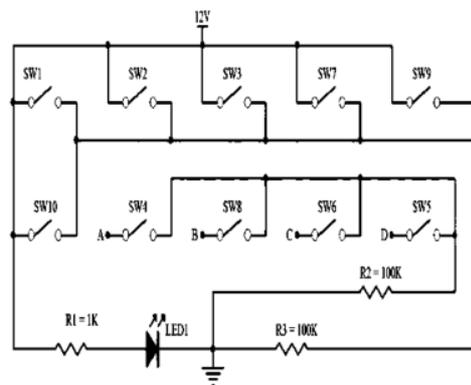
Power supply yang dibutuhkan pada alat ini yaitu memiliki output 12V yang stabil. Sehingga digunakan IC *voltage regulator* LM7812 dan menggunakan rangkain dioda *bridge full wave rectifier* agar mendapatkan DC mendekati murni (tegangan *ripple* sekecil mungkin). Untuk rangkaian *power supply* bisa di lihat pada gambar 5.



Gambar 5. Rangkaian power supply

Rangkaian keypad

Rangkaian keypad berfungsi sebagai inputan kode dari beberapa switch yang ditekan dan di olah untuk dikirim kerangkaian kontrol. Pada rangkaian keypad ini dominan terdiri dari beberapa switch yang di design agar dapat mengirim data kerangkaian kontrol. Untuk rangkaian keypad dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6 Rangkaian keypad

Led1 berfungsi sebagai indikator pad keypad apabila power sudah masuk kerangkaian keypad. Led1 yang digunakan yaitu diameter 5mm dan warna merah. Tegangan led warna merah memiliki tegangan sebesar 2,8V dan arus sebesar 10mA, maka diperlukan resistor sebesar :

$$R1 = \frac{V_{CC} - V_D}{I} = \frac{12 - 2,8}{10 \times 10^{-3}} = \frac{9,2}{10^{-2}} = 920 \Omega$$

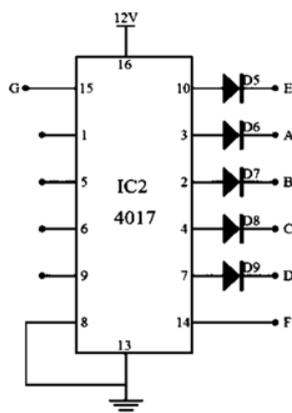
Dikarenakan dipasaran tidak ada resistor yang bernilai 920Ω, maka dipilih R1 bernilai 1KΩ.

R2 dan R3 berfungsi sebagai beban pada output untuk mengatur pulsa pada inputan IC dan sebagai kontrol reset dan set pada IC. Karena tegangan sumber menggunakan 12V dan arus kontrol IC 4017 sebesar 120μA, maka di dapat R2 dan R3 sebesar :

$$R2 \text{ dan } R3 = \frac{V}{I} = \frac{12}{120 \times 10^{-6}} = 100K\Omega$$

Rangkaian kontrol

Rangkaian kontrol disini menggunakan IC 4017, dimana IC ini berfungsi sebagai *decade counter* atau *dividers*. Untuk gambar rangkaiannya dapat di lihat pada gambar 7.



Gambar 7. Rangkaian kontrol

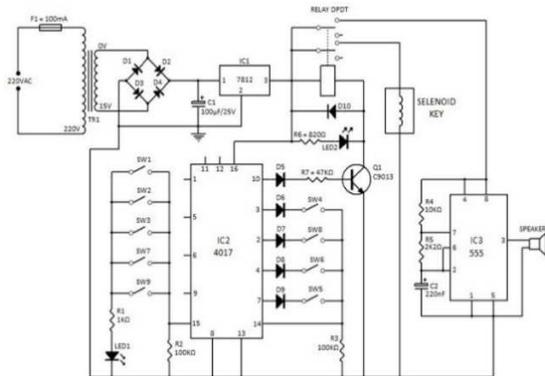
Dioda 5 sampai Dioda 9 berfungsi sebagai *blocking current* agar arus balik tidak masuk ke tiap kaki tersebut. Pada saat IC2 menerima tegangan, maka kaki 3 langsung mengeluarkan pulsa. Kaki 14 berfungsi sebagai inputan pulsa yang dikirim dari kaki 2, 3, 4, 7 yang sudah di *setting* sesuai rangkaian keypad. Kaki 1, 5, 6, 9 dibuat *floating* karena kaki tersebut tidak digunakan. Kaki 15 berfungsi sebagai *reset* IC, bila salah masukin pasword pada rangkaian keypad maka IC akan menjadi *reset*.

3.6 Rangkaian Lengkap

Tegangan AC masuk ke transformator untuk diturunkan dari tegangan 220V menjadi 15V. Dari transformator, arus dilanjutkan ke rangkaian *rectifier* untuk disearahkan menjadi DC dengan sistem *full wave rectifier*. Tegangan dari *rectifier* di masukkan kerangkaian filter untuk disaring agar tegangan *ripple* yang dihasilkan seminim mungkin. Setelah itu, tegangan masuk kerangkaian *voltage regulator* untuk distabilkan menjadi 12V DC. Tegangan yang dikeluarkan *voltage regulator* yaitu tegangan 12V yang dijadikan sebagai tegangan Vcc pada rangkaian selanjutnya.

Pada saat kode dimasukkan dengan benar pada rangkaian keypad, signal dikirim kerangkaian kontrol. Signal diolah oleh rangkaian kontrol dan dilanjutkan kerangkaian *mutlivibrator* yang berfungsi sebagai penghasil suara yang di perdengarkan menggunakan *speaker*. Selain kerangkaian *multivibrator*, signal dari rangkaian kontrol dikirimkan kerangkaian *solenoid* untuk menggerakkan tuas kunci agar membuka dan pintu dapat dibuka. Rangkaian indikator berfungsi apabila dapat signal dari rangkaian kontrol dan

memancarkan cahaya berwarna biru. Untuk gambar rangkaian lengkap dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Rangkaian Lengkap

Uji Fungsi

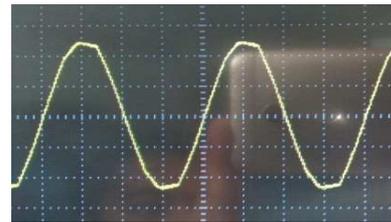
Uji fungsi yang dilakukan meliputi uji fungsi rangkaian-rangkaian blok pada alat ini, yaitu rangkaian *power supply*, rangkaian kontrol dan rangkaian indikator.

Rangkaian power supply

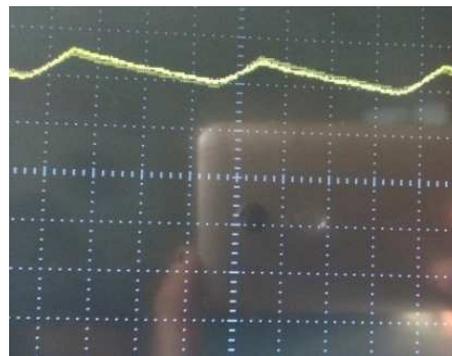
Uji fungsi pada rangkaian ini yaitu menggunakan osiloskop dan multimeter. Pengujian yang dilakukan yaitu pengukuran pada tegangan input trafo, tegangan output trafo, tegangan input *voltage regulator* dan tegangan output *voltage regulator*. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 1 dan untuk bentuk gelombangnya dapat dilihat pada gambar 9. dan 10.

Tabel 1 Hasil pengukuran rangkaian *power supply*

Tegangan Input Trafo	Tegangan Output Trafo	Tegangan Input Voltage Regulator	Tegangan Output Voltage Regulator	Kondisi
230V	15V	17,8V	12,2V	Baik



Gambar 9. Bentuk gelombang input rangkaian *rectifier*



Gambar 10. Bentuk gelombang output rangkaian *rectifier*

Rangkaian kontrol

Uji fungsi pada rangkaian ini yaitu menggunakan multimeter. Pengujian yang dilakukan yaitu pengukuran pada tegangan output IC 4017 pin 5, tegangan input IC 4017 pin 15. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil pengukuran rangkaian kontrol

Kondisi Kode Masuk	Tegangan Output	Tegangan Input	Kondisi
7586	0,2V	12V	Aktif
4865	11,8V	0V	Non aktif

Rangkaian indikator

Uji fungsi pada rangkaian ini yaitu menggunakan indikasi cahaya yang dipancarkan oleh LED. Pengujian yang dilakukan yaitu dengan melihat masing-

masing LED. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil pengujian rangkaian indikator

Kode	LED Merah	LED Biru	Kondisi
Benar	Menyala	Menyala	Baik
Salah	Menyala	Mati	Baik

Rangkaian Rangkaian Multivibrator

Uji fungsi pada rangkaian ini yaitu menggunakan indikasi suara yang dihasilkan oleh speaker. Pengujian yang dilakukan yaitu dengan mendengar suara dari speaker. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Hasil pengujian rangkaian multivibrator

Kode	Speaker	LED Biru	Kondisi
Benar	Menyala	Menyala	Baik
Salah	Mati	Mati	Baik

Rangkaian Selenoid

Uji fungsi pada rangkaian ini yaitu menggunakan indikasi pergerakan tuas kunci. Pengujian yang dilakukan yaitu dengan melihat pergerakan tuas. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Hasil pengujian rangkaian selenoid

Kode	Tuas Kunci	Kondisi
Benar	Bergerak	Baik
Salah	Diam	Baik

Rangkaian Lengkap

Pada rangkaian keseluruhan ini, uji fungsi yang dilakukan setelah alat dirangkai dan dikemas pada bok. Selanjutnya melakukan uji fungsi dengan melihat tiap poin. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 Hasil pengujian alat

Kode	LED Merah	LED Biru	Speaker	Tuas Kunci	Kondisi
Benar	Menyala	Menyal a	Bunyi	Bergerak	Baik
Salah	Menyala	Mati	Mati	Diam	Baik

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari hasil pengujian adalah sistem pengaman pengunci elektronik dengan kombinasi kode ini dapat bekerja dengan baik, terbukti saat kode yang dimasukkan cocok maka led hijau menyala dan pengunci membuka. Sebaliknya jika kode yang dimasukkan tidak cocok maka Led tidak menyala dan kunci tidak membuka.

Saran

Untuk mendapatkan hasil yang lebih sempurna dalam pembuatan alat ini lebih baik harus menggunakan dua kode atau lebih kalau perlu menggunakan mikrokontroler supaya kode bisa dibuat bervariasi.

Daftar Pustaka

1. Aripriharta, *Smart Relay* dan Aplikasi, Graha Ilmu 2018.
2. Budiharto Widodo, Solenoid, 2006
3. Hendra Setiawan, Dr. Eng., Elektronika Dasar, Jogyakarta, UII Press 2015
4. <http://jurnal.upi.edu/electrans>, vol.12, No.1 Maret 2013, ISSN 1412-3762

5. <http://www.academia.edu/6117342/multivibrator>
6. <http://www.teknikelektronika.com/jenis-ic-voltage-regulator-pengatur-tegangan/>