

APLIKASI MIKROKONTROLER SEBAGAI KUNCI MOBIL DIGITAL ELEKTRONIK

Nur Yanti ST
Anwar Fatah**
Arif Wahyudi*

**Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Balikpapan*
***Cevron*

ABSTRAK

Kunci digital disini merupakan sebuah sistem pengaman tambahan yang fungsinya hanya menyambung atau memutus sistem starter pada mobil. Kunci digital ini menggunakan sebuah password yang diinputkan melalui sebuah keypad 4 x 4 untuk dapat menyalakan atau mematikan mesin mobil, dimana pemilik mobil itu sendirilah yang mengetahui password tersebut sehingga dipastikan mobil akan dalam kondisi yang lebih aman terhadap pencurian. Penampil karakter menggunakan sebuah LCD 2 x 16 sehingga pemilik dapat mengetahui karakter apa yang sedang diinputkan.

Penggunaan password bersifat fleksibel, sehingga password dapat diubah-ubah sesuai keinginan pemilik dengan cara menekan tombol reset atau menghilangkan sumber tegangan sesaat. Dengan adanya password yang dapat diubah-ubah ini, tidak ada lagi kekhawatiran jika pemilik lupa akan password yang sedang digunakan.

ABSTRACT

Digital keylock here is an additional security system to connect or disconnect car starter system. This digital keylock used a password input by a 4 x 4 keypad to make car engine on or off, in which the owner car itself who know the password so that it make sure the car is in safer condition of stolen. The character display use a LCD 2 x 16 so the owner know what character he is input.

The password is flexible, that is the password can be changed as the owner want by pushing reset button or losing the power for a moment. With the flexible password, there is no more worried if the owner forget to the password he used.

PENDAHULUAN

Meski kendaraan bermotor bukan merupakan kebutuhan pokok, namun hampir semua orang menggunakannya. Kendaraan bermotor merupakan suatu peralatan yang bersifat mobile artinya selalu bergerak, berpindah dari satu tempat ke tempat lainnya. Pengemudi akan berhenti dimana saja sesuai dengan arah tujuannya. Dengan kondisi seperti ini, maka keamanan akan menjadi suatu prioritas utama bagi pengemudi. Kunci

digital pada mobil memiliki fungsi ganda yaitu sebagai alat pengaman dan hiasan (aksesori) yang dapat memperindah interior dalam mobil.

Yang banyak dipakai di masyarakat adalah kunci mobil manual. Mata kunci yang digunakan juga manual. Untuk menyalakan dan mematikan mobil, pengguna harus memutar atau menggerakkan mata kunci. Kunci model ini memiliki kelemahan yaitu bisa diduplikasi.

Kini teknologi kunci mobil semakin berkembang secara digital. Jadi, ada kode-kode khusus untuk membuka atau menutupnya. Dengan demikian, hanya yang mengetahui kode atau PIN yang bisa membukanya. Kelebihannya, kunci digital tidak bisa diduplikasi sehingga keamanan lebih terjaga. Selain itu kunci digital juga dapat menggantikan sistem pengaman lain berupa alarm mobil yang hanya bekerja untuk menghasilkan bunyi jika terjadi pengaktifan mesin secara paksa.

Kunci digital elektronik merupakan suatu sistem yang berfungsi sebagai sistem starter pada mobil dimana sistem hanya dapat diaktifkan jika kode-kode yang diinputkan sesuai dengan kode-kode yang telah tersimpan dalam memori mikrokontroler sebagai pusat pengatur sistem. Kode-kode yang diinputkan dapat berupa kode angka atau huruf maupun kombinasinya sehingga menjadikannya menjadi lebih fleksibel.

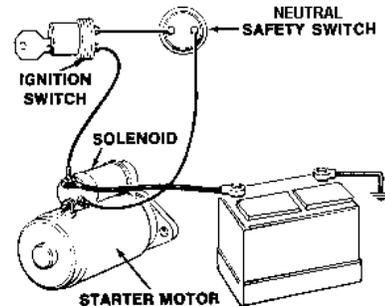
Mikrokontroler dengan fasilitas input-outputnya yang mampu bertukar informasi dapat memberikan solusi yang tepat terhadap masalah pengontrolan keamanan dan memungkinkan dibentuknya sebuah sistem komputer yang memiliki efisiensi daya dan tempat, sehingga selain fungsi pengamanan terpenuhi, unsur-unsur keindahan dalam mobil pun tidak terganggu dengan adanya alat seperti ini.

LANDASAN TEORI

Sistem Starter Mobil

Sistem starter merupakan pusat sistem elektrik pada mobil, dimulai dari baterai. Kunci dimasukan pada saklar pengapian (*ignition switch*) dan kemudian diputar pada posisi start. Sejumlah kecil arus akan melalui Saklar Pengaman Netral (*neutral safety switch*) menuju ke relay starter atau relay solenoid yang mengalirkan arus besar mengalir melalui kabel baterai menuju ke motor starter. Motor starter kemudian akan mengengkol mesin sehingga piston akan bergerak ke arah bawah, menciptakan isapan yang akan

menyedot bahan bakar/campuran udara masuk ke cylinder, dimana bunga api diciptakan oleh sistem pengapian maka akan memanaskan campuran. Bila tekanan mesin benar-benar cukup maka starter mesin akan terjadi, mesin akan menyala.



Ga
mb

ar 1 Sistem starter Mobil

- a. Saklar pengapian (*ignition switch*)
Saklar pengapian memungkinkan pengemudi untuk mengalirkan arus listrik ke bagian-bagian yang memerlukan. Secara umum ada lima posisi saklar yang dipergunakan, yaitu :
 1. Lock – Semua rangkaian akan terbuka (tidak ada arus) dan pengendali roda (stir) akan terkunci. Pada beberapa mobil, transmisi pengangkat roda tidak dapat digerakkan dari posisinya. Bila stir menggunakan tekanan untuk mengunci secara mekanik, kunci mungkin akan sulit untuk diputar. Bila mengalami hal ini, maka gerakkan stir untuk menghilangkan tekanan dan saat itu juga putar kunci.
 2. Off – Semua rangkaian terbuka, tetapi stir dapat digerakkan dan kunci tidak dapat dicabut.
 3. Run – Semua rangkaian, kecuali rangkaian starter, tertutup (memungkinkan arus mengalir). Arus dialirkan ke semua rangkaian terkecuali rangkaian starter).
 4. Start – Daya hanya dialirkan ke saklar pengapian dan motor starter. Hal inilah yang menyebabkan radio berhenti pada posisi start. Posisi saklar pengapian dilepaskan

sehingga tidak ada hubungan sementara itu mesing menyala., Posisi ini terjadi sementara waktu, hanya mengaktifkan starter.

5. Accessory – Daya dialirkan ke seluruh rangkaian, kecuali rangkaian pengapian dan starter. Hal ini memungkinkan radio, power window dan lain-lain dapat digunakan, sementara itu mesin tidak bekerja.
- b. Saklar Pengaman Netral (Safety Neutral Switch)

Saklar ini akan terbuka (memutus arus) yang mengalir ke rangkaian starter ketika transmisi berada pada gear atau netral atau parkir pada transmisi otomatis. Saklar ini secara normal terhubung ke jaringan transmisi atau secara langsung ke transmisi.

Kebanyakan mobil mempergunakan saklar ini untuk mengalirkan arus ke lampu belakang ketika transmisi mundur. Transmisi standard akan menghubungkan saklar ini dengan pedal kopling sehingga starter tidak terhubung jika pedal kopling tidak ditekan.

- c. Relay starter

Relay adalah sebuah peralatan yang memungkinkan sejumlah arus kecil untuk mengendalikan sejumlah arus besar. Sebuah sistem starter mobil menggunakan jumlah arus besar untuk men-start mesin. Bila mengalirkan arus yang besar tersebut melalui saklar pengapian, maka dibutuhkan saklar yang berukuran sangat besar. Dan

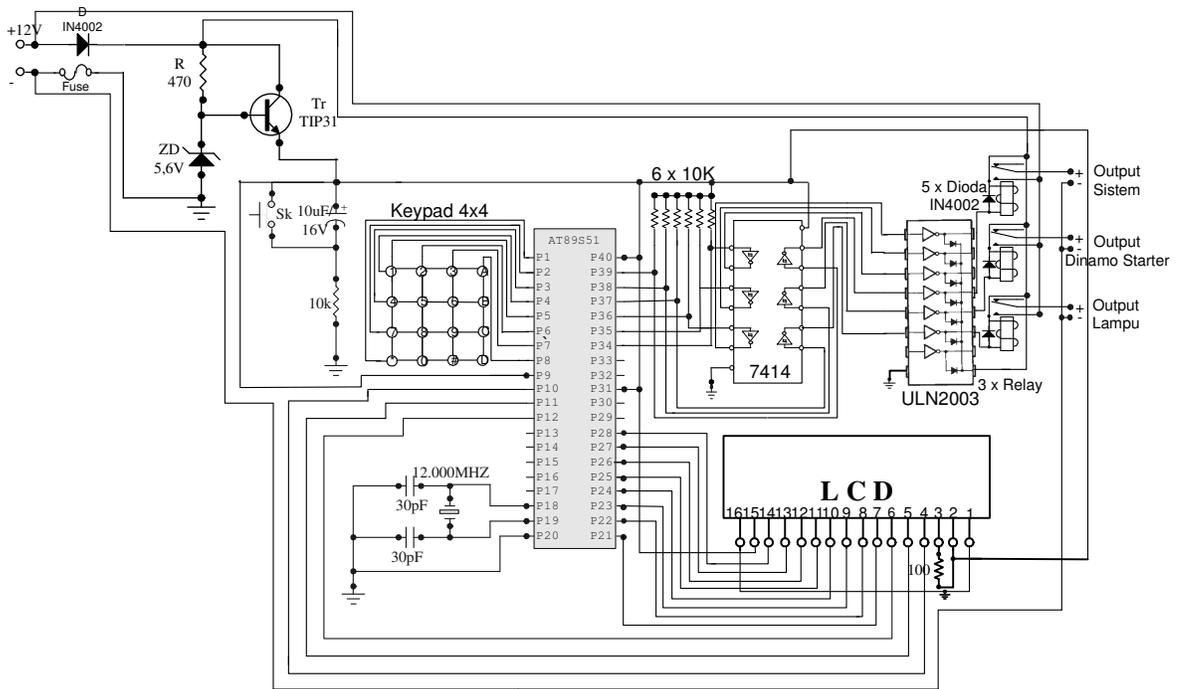
seluruh kabel juga harus berukuran sama dengan kabel baterai. Sebuah relay starter diinstal secara seri antara beaterai dan starter. Beberapa mobil menggunakan sebuah starter kumparan untuk menghasilkan tujuan sama yaitu memungkinkan arus kecil dari saklar pengapian untuk mengendalikan arus besar mengalir dari baterai ke starter. Kumparan starter merupakan hubungan mekanik antara gear starter dengan mesin.

PERANCANGAN SISTEM

Pada dasarnya pada perancangan kunci digital ini menitikberatkan pada pengendalian sistem starter pada mesin mobil sehingga diharapkan walaupun pintu dibuka secara paksa, namun mobil tidak dapat dibawa kabur. Perancangan ini terbagi menjadi dua jenis yaitu perancangan sistem perangkat keras yaitu perancangan hardware yang memiliki hubungan fisik dengan sistem starter dan perancangan sistem perangkat lunak yaitu pembuatan software atau program mikrokontroler sebagai pusat pengatur sistem.

Perancangan Hardware (Perangkat Keras)

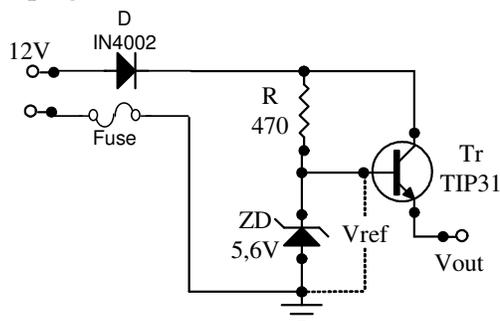
Perancangan perangkat keras terdiri dari perancangan rangkaian konverter DC ke DC, keypad 4 x 4, rangkaian mikrokontroler yang terdiri dari rangkaian clock dan rangkaian reset, rangkaian schmit trigger, rangkaian display, dan rangkaian penggerak starter.



Gambar 2 Rangkaian Kunci Digital Elektronik

a. Konverter DC ke DC

Rangkaian ini dipergunakan untuk mengubah tegangan 12 VDC yang dihasilkan oleh Baterai mobil (accu) menjadi tegangan 5 VDC yang dibutuhkan oleh rangkaian kontrol digital. Penggunaan rangkain semacam ini memungkinkan dihasilkannya arus output yang lebih besar sesuai dengan spesifikasi dari transistor yang dipergunakan.



Gambar 3 Rangkaian Catu Daya

Tegangan keluaran rangkaian ini adalah $V_{ref} - 0,6V$. 0,6 V adalah tegangan turun yang didapatkan dari Basis dan Emitor transistor. Zener Diode dan resistor menghasilkan tegangan referensi yang stabil, walaupun ada perubahan pada input

dan gangguan. Transistor diperlukan untuk menangani daya besar dimana tidak dapat ditangani oleh diode zener dan resistor sendiri. Pada konfigurasi ini transistor berfungsi untuk memperkuat arus listrik. Arus listrik yang dihasilkan oleh diode zener dan resistor adalah arus keluaran dibagi hfe.

Secara teori perhitungan untuk rangkaian ini adalah :

Tegangan pada basis transistor TIP31 = 5,6 V

Tegangan basis dan emitor transistor silikon = 0,6 V (transistor dalam keadaan "on")

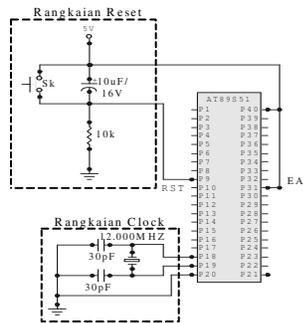
Jadi tegangan pada emitor transistor = $5,6 V - 0,6 V = 5 V$

Tegangan keluaran akan bernilai konstan 5 V jika pada inputnya terdapat tegangan supply lebih besar dari 6 V (Tegangan zener ditambah sedikit kompensasi terhadap tegangan hilang yang melalui resistor)

b. Rangkaian Mikrokontroler

Rangkaian mikrokontroler ini merupakan rangkaian elektronika yang berfungsi sebagai pusat pengendalian

sistem. Rangkaian ini memiliki komponen utama berupa mikrokontroler yang didukung oleh beberapa komponen tambahan seperti rangkaian clock dan rangkaian reset. Dalam sistem kendali ini digunakan mikrokontroler Seri AT89S51 dari Atmel yang memiliki kapasitas penyimpanan kode program sebesar 4 Kbyte.



Gambar 4 Rangkaian Mikrokontroler

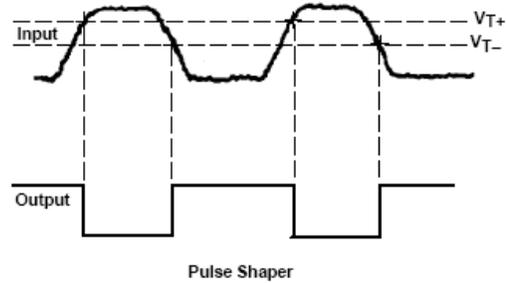
Rangkaian reset berfungsi sebagai input reset system. Secara normal pin ini bernilai LOW karena dipulled down oleh resistor 10Kohm, namun saat saklar reset ditekan, pada pin reset akan mendapat logika HIGH dan jika logika tersebut diterima selama 2 siklus mesin (1 siklus mesin = 1usecond jika menggunakan oscillator 12MHz) maka system akan direset ulang (mengerjakan instruksi dari awal lagi).

Rangkaian clock berfungsi untuk memberikan clock atau detak pada mikrokontroler sehingga mikrokontroler dapat bekerja menjalankan instruksi yang telah diprogram ke dalam memori penyimpanannya. Rangkaian ini menentukan kecepatan eksekusi instruksi dari miktrokontroler.

c. Rangkaian Schmitt Trigger

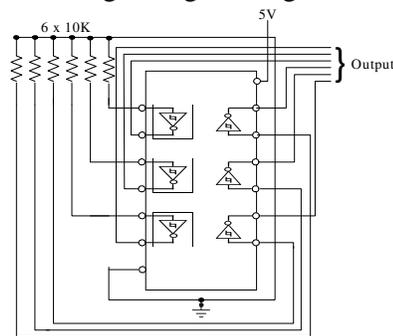
Schmitt Trigger untuk mengubah bentuk gelombang yang tidak menentu menjadi sinyal output yang pasti atau mengubah tepi sinyal clock yang memiliki waktu naik dan turun yang lambat menjadi sinyal tepi tegak lurus.

Schmitt trigger juga melakukan proses pembalikan (invert) sinyal input.



Pulse Shaper

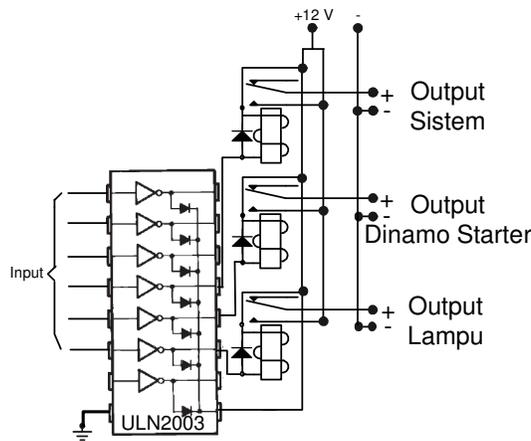
Gambar 5 Bentuk Gelombang Keluaran Rangkaian Schmitt Trigger Rangkaian ini menggunakan sebuah IC Schmitt Trigger 7417 yang memiliki enam buah gerbang terintegrasi.



Gambar 6 Rangkaian Schmitt Trigger Resistor yang terpasang pada setiap masukan IC Schmitt Trigger berfungsi sebagai pull down resistor yaitu untuk mengubah masukan tegangan ambang menjadi LOW.

d. Rangkaian Penggerak Relay (Driver)

Keluaran IC schmitt trigger tidak mampu menggerakkan relaya secara langsung. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah rangkaian driver yang dapat menghasilkan arus keluaran yang besar yang dapat digunakan untuk menggerakkan relay. Rangkaian ini menggunakan IC ULN 2003 yang merupakan keping terintegrasi yang tersusun dari dua buah transistor dengan konfigurasi darlington. IC ini mampu menangani beban hingga 500 mA per keluaran.

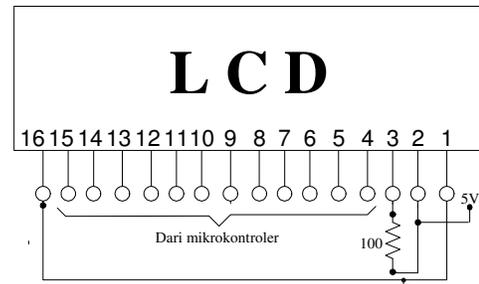


Gambar 7 Rangkaian Penggerak relay

e. Penampil LCD

Penampil LCD yang digunakan adalah LCD dengan 2 baris dan 16 kolom sehingga karakter yang mampu ditampilkan dalam satu waktu adalah 32 karakter. LCD ini mempunyai kemampuan baca-tulis, artinya register-register pada LCD dapat ditulis untuk menampilkan sebuah karakter dan dibaca untuk membaca karakter yang ditampilkan pada LCD tersebut. Untuk melakukan proses baca-tulis ini, mikrokontroler mengirimkan digit-digit biner pada register kontrolnya sehingga LCD dapat mengetahui kapan registernya

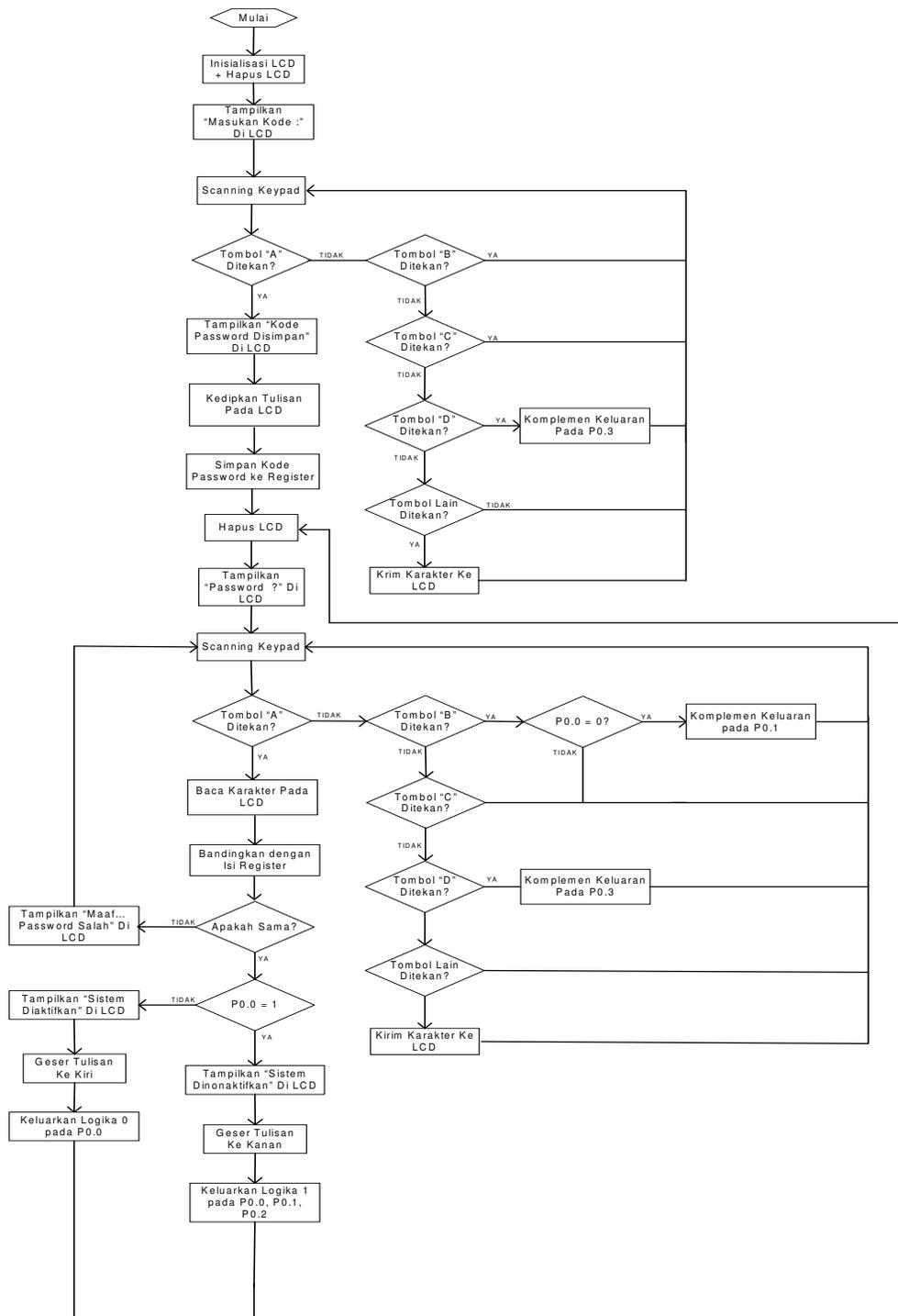
dibaca dan ditulis oleh mikrokontroler.



Gambar 8 Rangkaian Penampil LCD

PERANCANGAN SISTEM PERANGKAT LUNAK

Perancangan sistem perangkat lunak adalah pembuatan program mikrokontroler dengan mempergunakan bahasa assembly yang kemudian didownload ke IC mikrokontroler AT89S51. Pada perancangan ini dijelaskan flowchart pembuatan program sehingga diperoleh IC mikrokontroler yang dapat mengirimkan dan membaca karakter dari dan ke LCD serta dapat menghasilkan keluaran untuk menggerakkan rangkaian penggerak relay.



Gambar 9 Flowchart Program

KELEMAHAN ALAT

1. Alat tidak memiliki memori eksternal (eeprom) sebagai penyimpanan memori permanen sehingga alat akan berubah passwordnya jika catu daya dilepas dari rangkaian dan tombol reset pada mikrokontroler ditekan.

KESIMPULAN DAN SARAN

- a. Kesimpulan
 1. Rangkaian Kunci Mobil Digital Elektronik ini menggunakan password yang dapat diubah-ubah dengan cara menekan reset atau melepas power sesaat.

2. Karakter maksimum yang dipergunakan sebagai password adalah 16 karakter.
3. Rangkaian memiliki konverter tegangan 12 VDC menjadi 5 VDC sehingga penggunaan accu tidak akan menyebabkan kerusakan.
4. Dengan adanya relay starter maka arus keluaran yang dapat dihasilkan adalah maksimal sesuai kapasitas arus accu.

b. Saran

1. Pada aplikasi nyatanya, sebaiknya tombol reset diletakkan di tempat tersembunyi agar password tidak mudah diubah oleh orang lain.
2. Untuk menggunakan rangkaian ini, sebaiknya juga menggunakan kunci asli mobil karena sistem ini tidak dilengkapi oleh sistem untuk

membuka kunci stir, sistem ini hanya mengendalikan sistem starternya.

DAFTAR PUSTAKA

<http://www.datasheetarchive.com>

<http://www.w3.org>

Kleitz, W., 1999, *Digital Electronics*, Prentice-Hall, Inc., New Jersey.

Wasito S, 1985, *Vademekum Elektronika*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

Widodo, S.T., 2002, *Elektronika Dasar*, Salemba Teknika, Jakarta.