

PEMBUATAN SISTEM PENGAMANAN KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS *RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)*

Riyan Hamdani¹, Ibu Heni Puspita.², Bapak Dedy R. Wildan.³
Program Studi Elektro Fakultas Teknik
Universitas Nurtanio Bandung
Jl Pajajaran no 219 Bandung 40174
Email : Puspitaheni75@yahoo.co.id

ABSTRAK

Maraknya pencurian yang terjadi khususnya pada sepeda motor membuat banyak orang berusaha untuk lebih meningkatkan sistem keamanan sepeda motor baik menggunakan alat-alat pengaman, maupun dengan menggunakan jasa pengaman seperti satpam atau petugas parkir. Meskipun keamanan yang diberikan cukup ketat akan tetapi masih saja terkadang dapat dibobol oleh pencuri, hal ini bisa saja terjadi karena lainnya petugas keamanan.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pengaman kendaraan bermotor berbasis Radio Frequency Identification (RFID). Dimana sistem keamanan ini dilengkapi dengan alarm, sehingga apabila kartu Tag ID yang digunakan tidak sesuai dengan kode Tag ID yang disimpan pada microcontroller arduino, maka secara otomatis akan menghidupkan alarm.

Pembuatan Sistem Pengaman Kendaraan Bermotor Berbasis Radio Frequency Identification (RFID) ini menggunakan dua buah sensor yaitu sensor RFID dan sensor getar SW-420 tipe NC sebagai input untuk menyalakan kendaraan bermotor dan mendeteksi getaran pada saat kendaraan bermotor akan dicuri. Minimum sistem yang digunakan adalah Microcontroller ATmega328P.

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengujian yang dilakukan, maka penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa kinerja Sistem Pengaman Kendaraan Bermotor ini bekerja dengan cukup baik. Ketika RFID Reader menerima input dari Tag ID dan diteruskan oleh Microcontoller sehingga Microcontroller akan memberikan Output-nya kepada Relay untuk menghidupkan kontak dan starter sehingga kendaraan bermotor akan menyala. Ketika kendaraan bermotor menerima getaran, sensor getar akan diteruskan oleh Microcontroller sehingga Microcontroller akan memberikan Output-nya kepada Light Emitting Diode (LED) dan Buzzer.

Pendahuluan

Maraknya pencurian yang terjadi khususnya pada sepeda motor membuat banyak orang berusaha untuk lebih meningkatkan sistem keamanan sepeda motor baik menggunakan alat-alat pengaman, maupun dengan menggunakan jasa pengamanan seperti satpam atau petugas parkir. Meskipun keamanan yang diberikan cukup ketat akan tetapi masih saja terkadang dapat dibobol oleh pencuri, hal ini bisa saja terjadi karena lalainya petugas keamanan.

Melihat keadaan yang demikian maka digunakan pengaman kendaraan bermotor menggunakan *Radio Frequency Identification (RFID)*. Pengaman ini dipasang pada kendaraan bermotor dan pengaman *Radio Frequency Identification (RFID)* juga menggunakan kartu *tag ID* sebagai identitas atau pengenal ketika hendak menghidupkan kendaraan bermotor.

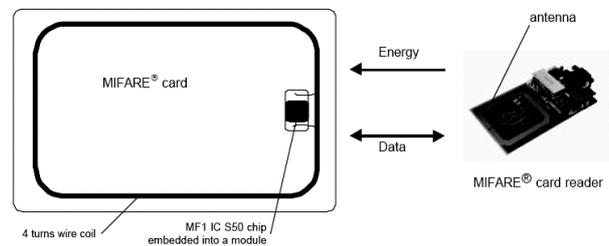
Keuntungan menggunakan pengaman dengan *Radio Frequency Identification (RFID)* ini adalah sebagai pengaman kendaraan bermotor. Tentunya kunci pengaman seperti ini lebih baik dari kunci pengaman yang biasa dipakai dikarenakan kunci seperti ini tidak dapat diketahui dengan mudah cara menggunakannya. Kunci ini juga dihubungkan pada penunjang sistem kelistrikan kendaraan yang memungkinkan hidupnya mesin kendaraan. Adapun keuntungan lainnya adalah pengaman *Radio Frequency Identification (RFID)* dilengkapi dengan sistem *alarm*, sehingga apabila kartu *tag ID* yang digunakan tidak sesuai dengan kode *tag ID* yang disimpan pada *microcontroller arduino*, maka secara otomatis akan menghidupkan *alarm*.

Radio Frequency Identification (RFID)

Radio Frequency Identification (RFID) adalah proses identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan *frequency* transmisi radio. *RFID* menggunakan *frequency* radio untuk membaca informasi dari sebuah *device* kecil yang disebut *tag* atau *transponder*. *Tag RFID* akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari

device yang kompatibel, yaitu pembaca *RFID Reader*. Teknologi *RFID* ini terdiri dari dua komponen utama yaitu *RFID Reader* dan *RFID Tag*.

RFID Reader berfungsi sebagai alat pembaca informasi sinyal yang di pancarkan melalui *frequency* khusus dari suatu *RFID Tag* dan alat ini hanya dapat membaca informasi sinyal dari *RFID Tag*. *RFID Tag* adalah alat yang dibuat dari *IC* dan antena yang terintegrasi didalamnya, yang memiliki memori sehingga *tag* dapat digunakan untuk menyimpan data. *RFID Tag* ada berbagai macam namun secara garis besar dibagi menjadi dua yaitu *tag* aktif dan *tag* pasif.



Gambar 1 RFID

Cara kerja sistem *RFID* umumnya, *RFID Tag* dilekatkan pada *RFID Reader*. Ketika *tag* ini melalui medan yang dihasilkan oleh *RFID Reader* yang kompatibel, *tag* akan mentransmisikan informasi yang ada didalamnya kepada *RFID Reader* kemudian *RFID Reader* memproses dengan cara mengirim informasi *unique* tersebut ke *microcontroller* untuk diolah menjadi informasi sesuai dengan aplikasi berbasis *RFID*.

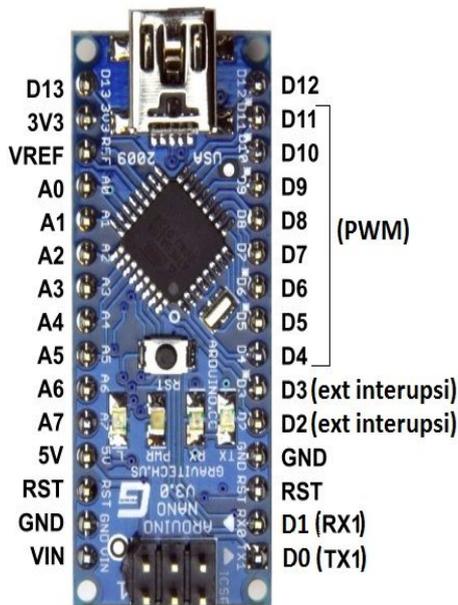
Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu varian dari produk *board microcontroller* keluaran *Arduino*. *Arduino Nano* adalah *board Arduino* terkecil, menggunakan *microcontroller ATmega328P* untuk *Arduino Nano 3.x* dan *ATmega168P* untuk *Arduino Nano 2.x*. Varian ini mempunyai rangkaian yang sama dengan jenis *Arduino Duemilanove*, tetapi dengan ukuran dan desain *PCB* yang berbeda. *Arduino Nano* tidak dilengkapi dengan soket catu daya, tetapi terdapat *pin* untuk catu daya luar atau dapat menggunakan catu daya dari mini *USB port*. *Arduino*

Nano didesain dan diproduksi oleh *Gravitech*.

Berikut merupakan spesifikasi dari *Arduino Nano*:

1. Menggunakan *microcontroller ATmega328P*
2. Beroperasi pada tegangan 5V
3. Tegangan *input* rekomendasi 7-12V dengan batasan tegangan *input* yaitu 6-20V.
4. Memiliki 14 *pin input/output digital*
5. Memiliki 8 *pin analog*
6. Arus untuk *pin input/output* 40mA
7. Arus untuk *pin* 3.3V adalah 50mA
8. *Flash memory* 32KB, 2KB digunakan oleh *bootloader*
9. *SRAM* sebesar 2KB
10. *EPROM* sebesar 512 bytes



Gambar 2 *Arduino Nano*

Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* yang terdiri dari 2 bagian utama yakni *Elektromagnetic (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. Sebagai contoh, dengan *Relay* yang menggunakan

elektromagnetik 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.

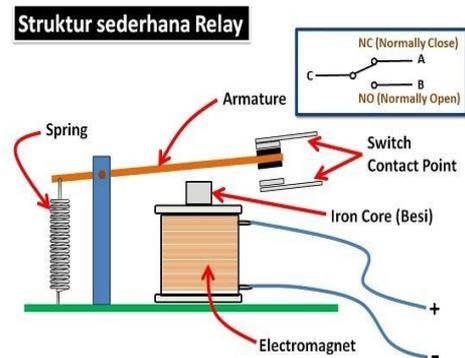
Pada dasarnya *Relay* terdiri dari 4 komponen dasar yaitu:

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

Gambar 3 *Relay*.

LM2596 DC-DC

StepDown LM2596 DC-DC merupakan konverter penurun tegangan yang mengkonversikan tegangan masukan *DC* menjadi tegangan *DC*.



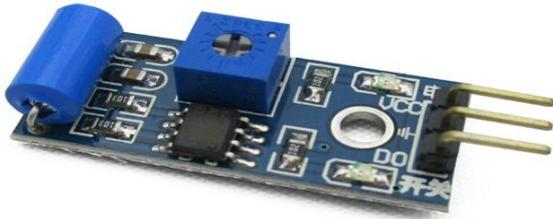
Gambar 4 LM2596 DC-DC
Spesifikasi *Stepdown* LM2596:

- a. *Input Voltage* : DC 3V-40V
- b. *Output Voltage* : DC 1.5V-35V (tegangan *output* harus lebih rendah dengan selisih minimal 1.5V)
- c. Arus *max* : 3A
- d. Ukuran *Board* : 42mm x 20mm x 14mm

Module Sensor Getar

Sensor getar digunakan untuk mendeteksi adanya suatu getaran dalam

kondisi tertentu pada sepeda motor. Getaran yang dimaksud apabila seorang pencuri hendak membobol sepeda motor pada area tertentu dimana sensor tersebut dipasang.



Gambar 5 Sensor Getar

Sensor getaran menggunakan *module* SW-420 tipe NC dengan tegangan kerja 3.3V sampai 5V. Format *output*: 0 dan 1 (rendah dan tinggi). Cara kerja dari *module* sensor getar apabila tidak ada getaran, sensor getaran terhubung dan nilai *output* rendah, maka lampu indikator menyala. Namun bila terdeteksi getaran, sensor getaran segera terputus dan nilai *output* tinggi, maka lampu indikator tidak menyala. *Output*-nya dapat langsung dihubungkan ke *microcontroller* untuk mendeteksi nilai rendah dan tinggi tersebut sehingga dapat diketahui apakah sedang terjadi bahaya atau tidak.

Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loudspeaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik kedalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan

suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (*alarm*).



Gambar 6 Buzzer

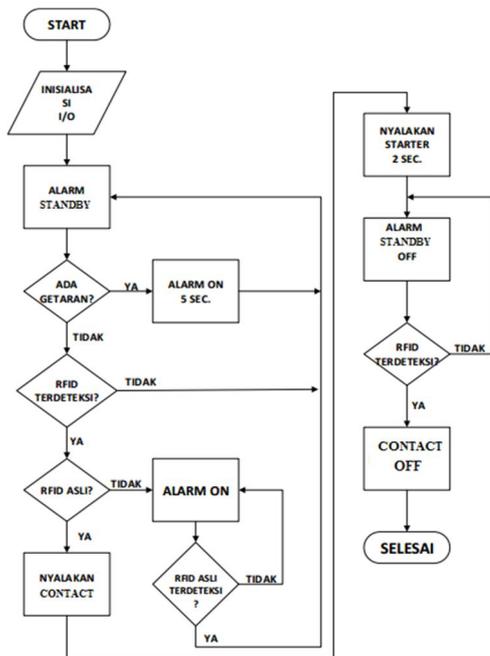
Prinsip Kerja Alat

Ketika motor dalam keadaan *OFF*, atau kelistrikannya mati maka untuk menghidupnya harus menggunakan *RFID* yang sesuai, jika tidak maka *buzzer* akan menyala menandakan bahwa kartu *RFID* tidak dikenal, dan hanya bisa dimatikan ketika di "TAP" dengan *RFID* yang asli, selain itu dalam keadaan tersebut (kontak motor *OFF*) sistem keamanan dalam keadaan *standby* dan jika terdeteksi getaran maka *buzzer* akan menyala.

Kontak kelistrikan akan menyala jika kartu *RFID* di tempelkan atau didekatkan dan diikuti dengan starter motor secara otomatis selama 2 detik yang akan menghidupkan mesin motor. Untuk mematikan motor serta mengaktifkan *mode alarm* maka kartu *RFID* perlu didekatkan atau ditempelkan kembali pada *module* pembaca kartu *RFID*.

Dengan prinsip kerja seperti yang telah dikemukakan di atas, maka diharapkan sistem keamanan untuk kendaraan sepeda motor ini diharapkan akan menjadi sangat aman dan juga efisien karena selain berfungsi sebagai kontak kelistrikan juga berfungsi sebagai media untuk menyalakan mesin melalui motor starter.

Diagram Alir (Flowchart)



Gambar 7 Flowchart

Pengujian RFID

Tabel 1 Pengujian RFID

Jarak (cm)	Pengujian ke-	Hasil
0	1	Terbaca
	2	Terbaca
	3	Terbaca
	4	Terbaca
	5	Terbaca
	6	Terbaca
2.5	1	Terbaca
	2	Terbaca
	3	Terbaca
	4	Terbaca
	5	Terbaca
	6	Terbaca

Jarak (cm)	Pengujian ke-	Hasil
1	1	Terbaca
	2	Terbaca
	3	Terbaca
	4	Terbaca
	5	Terbaca
	6	Terbaca

Jarak (cm)	Pengujian ke-	Hasil
1	1	Terbaca
	2	Terbaca
	3	Terbaca
	4	Terbaca
	5	Terbaca

Jarak (cm)	Pengujian ke-	Hasil
0	1	Terbaca
	2	Terbaca
	3	Terbaca
	4	Terbaca
	5	Terbaca
	6	Terbaca
	6	Terbaca

Jarak (cm)	Pengujian ke-	Hasil
2.2	1	Terbaca
	2	Terbaca

	3	Terbaca
	4	Terbaca
	5	Terbaca
	6	Terbaca
jarak (cm)	Pengujian ke-	Hasil
2.2	1	Terbaca
	2	Terbaca
	3	Terbaca
	4	Terbaca
	5	Terbaca
	6	Terbaca
Jarak (cm)	Pengujian ke-	Hasil
2.2	1	Terbaca
	2	Terbaca
	3	Terbaca
	4	Terbaca
	5	Terbaca
	6	Terbaca

Dari Tabel 1 hasil pengujian jarak keterbacaan kartu *RFID* terlihat bahwa pada jarak 0cm hingga 2.9cm memberikan hasil yang baik, dari 6 kali pengujian pada masing-masing jarak direntang jarak 0cm sampai dengan 2.9cm dapat terbaca seluruhnya. Pada jarak 3cm dari 6 kali pengujian hanya 2 kali sistem dapat membaca kartu *RFID*. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *module RFID* yang digunakan hanya memiliki kemampuan jarak keterbacaan sebesar 0cm hingga 2.9cm saja.

Pengujian Stepdown

Pengujian penurunan tegangan atau *module stepdown* perlu dilakukan mengingat sistem keamanan berbasis *RFID* yang telah dirancang dengan tergantung pada *supply* yang digunakan. Pengujian ini dilakukan untuk melihat seberapa jauh *module* ini dapat memberikan kestabilan tegangan terhadap sistem baik ketika *Accu* dalam keadaan baik maupun dalam keadaan *drop* atau *low*. Kestabilan tegangan dan arus yang didapat pada sistem dapat mempengaruhi kinerja dan tingkat daya tahan alat.

Tabel 2 Pengujian Stepdown

NO	Tegangan <i>Accu</i>	Tegangan <i>Out</i>	Referensi	Selisi h
1.	10.23 V	4.99 V	5 V	0.01 V
2.	11.08 V	5.01 V	5 V	0.01 V
3.	12.67 V	5.03 V	5 V	0.03 V
4.	13.26 V	5.05 V	5 V	0.05 V
5.	13.75 V	5.05 V	5 V	0.05 V
6.	14.12 V	5.06 V	5 V	0.06 V

Uji Fungsi dan Analisis

Tabel 3 Uji Fungsi Starter

No.	Percobaan Ke-	Keberhasilan Penyalan Mesin Pada Fungsi Starter
1	1	Tidak Berhasil
2	2	Berhasil
3	3	Berhasil
4	4	Berhasil
5	5	Berhasil
6	6	Berhasil
7	7	Tidak Berhasil
8	8	Berhasil
9	9	Berhasil
10	10	Berhasil

Pengujian keseluruhan dilakukan pada kondisi *real* atau lapangan baik itu pengujian performa, pengaruh sistem terhadap motor yang dijadikan pengujian, dan pengujian terhadap berbagai kondisi yang disimulasikan sebagai faktor yang mungkin dapat mempengaruhi sistem secara keseluruhan.

- a. Pengujian *RFID* :
Pengujian keterbacaan kartu dan *RFID* pada kondisi sistem terpasang pada sepeda motor menghasilkan hasil yang sama dengan hasil pengujian subsistem yaitu pada saat sistem hanya terpasang pada *Accu* tanpa terpasang pada sepeda motor, *RFID* hanya terbaca dengan sempurna pada jarak 0-2 cm.
- b. Pengujian *logic* sistem
Secara keseluruhan pengujian *logic* sistem berjalan dengan baik dimana pengujian logika tidak sedikitpun menemukan kendala. Alat memberikan respon sesuai dengan kondisi diantaranya ketika membaca *RFID* asli maka sistem langsung menyalakan kontak diikuti dengan starter begitupun fungsi *alarm* dan fungsi pembacaan *RFID* palsu.
- c. Uji fungsi terhadap kendaraan bermotor
Dari hasil percobaan sebanyak 10 kali percobaan untuk menghidupkan motor menggunakan *RFID* hanya 8 kali saja yang berhasil sampai pada motor mesin menyala. Kendala tidak berhasil tersebut karena posisi yang kurang akurat saat menempelkan kartu *RFID*, seperti terlihat pada *table 3* diatas.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan jika perancangan alat pengaman kendaraan sepeda motor menggunakan *Radio Frequency Identification (RFID)* adalah sebagai berikut :

- a. Sistem keamanan kendaraan bermotor berbasis *Radio Frequency Identification (RFID)* dan *Arduino Nano* berhasil dibuat dan bekerja dengan baik.
- b. Dari hasil pengujian juga didapatkan hasil bahwa *RFID* hanya dapat membaca kartu yang telah dikenal

yang ditanamkan pada logika pemrograman tetapi hanya mampu membaca pada rentang jarak 0-3cm.

- c. Berdasarkan hasil pengamatan dan pengujian yang dilakukan, maka penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa kinerja Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor ini bekerja dengan cukup baik. Ketika *RFID Reader* menerima *input* dari *Tag ID* dan diteruskan oleh *Microcontroller* sehingga *Microcontroller* akan memberikan *Output*-nya kepada *Relay* untuk menghidupkan kontak dan starter sehingga kendaraan bermotor akan menyala. Ketika kendaraan bermotor menerima getaran, sensor getaran akan diteruskan oleh *Microcontroller* sehingga *Microcontroller* akan memberikan *Output*-nya kepada *Light Emitting Diode (LED)* dan *Buzzer*.

Saran

Berdasarkan proses dan hasil penelitian ini, penulis membuat beberapa catatan yang dapat dijadikan sebuah saran bila ada pengembangan penelitian selanjutnya, sebagai berikut:

- a. Penulis menyarankan agar pengembangan selanjutnya khusus bagian proteksi dan keamanan selain memakai *RFID* juga harus dikombinasikan dengan *finger print* atau pemindai retina.
- b. Sistem dan teknologi yang dirancang khususnya yang akan diterapkan pada kendaraan bermotor seperti sistem keamanan yang telah dibuat pada penelitian ini, penulis menyarankan agar pada pengembangan selanjutnya menggunakan sistem kontrol yang hanya membutuhkan daya yang kecil, mengingat semua daya pada sistem kontrol bergantung pada *energy* yang terdapat pada *Accu*.

Daftar Pustaka

- a. *Barry Woollard*, Elektronika Praktis, 1993: 70
- b. Ibtada M dan Somantri Yoyo. 2015. *Module Pelatihan Arduino Nano*. Bandung: UPI. p.2

- c. Nurcahyo, Sidik. 2012. Aplikasi dan teknik pemrograman *microcontroller AVR Atmel*. Jakarta: Andi Publisher
- d. Russell, David. "Introduction to Embedded System Using ANSI C and the Arduino Development Environment", *ATmega328P Architecture*, 2010, ISSN : 9781608454990.
- e. Saleh M dan Haryanti Munnik, 2017, Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay, *Jurnal Teknologi Elektro*, Universitas Mercu Buana, Vol.8, hal. 181-183
- f. Srivastava, Lara. 2005. *Ubiquitous Network Societies: The Case of Radio Frequency Identification*, ITU Workshop On UNS, Geneva.
- g. Suhardi Diding, 2014, *Prototype Controller Lampu Penerangan LED Independent Bertenaga Surya*, Universitas Muhammadiyah Malang, *Jurnal Gamma*, vol.10, 116-122
- h. Syafruddin, Raden Muhammad dan Fitri, 2012, Perancangan Sistem Kendali Gerak Lengan Robot Pengikut Gerak Lengan Manusia Berbasis Mikrokontroler, Penelitian, Program Sudi Teknik Informatika, STMIK GI MDP, Palembang
- i. Want, Roy. 2006. *An Introduction to RFID Technology*, *IEEE P*.
- j. Want, Roy, 2004, *Enabling Ubiquitous Sensing with RFID*, *Computer*, vol. 37, no. 4, 2004.
- k. Weinstein, Ron. 2005. *RFID: A Technical Overview and Its Application to the Enterprise*, *IT Professional*, vol. 7, no. 3, pp. 27-33.
- l. Woollard, *Elektronika Praktis*, 1993: 74
- m. Yuwono, Dinata Marta. 2015. *Microcontroller itu mudah*. Jakarta: PT.Elex Media Permata
- n. <https://djukarna4arduino.wordpress.com/2015/01/19/arduino-nano/> (Diakses pada 18 November 2017)
- o. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/download/9992/9577> (Diakses pada 22 Desember 2017)
- p. <http://elektronika-dasar.web.id/pengertian-dan-komponen-radio-frequency-identification-rfid/> (Diakses pada 30 Agustus 2018)
- q. <https://elektronika64.wordpress.com/2016/08/21/pengertian-resistor-fungsi-dan-nilai-resistor/> (Diakses 10 Oktober 2018)
- r. <https://rayendente.wordpress.com/2015/05/18/sensor-getaran-atau-vibration-sensor/> (Diakses pada 15 Januari 2018)
- s. http://rekayasa-elektronika.blogspot.com/2013/04/resistor_8477.html (Diakses pada 30 Agustus 2018)
- t. <http://tavsmk2mei.blogspot.com/2013/07/teori-dasar.html> (Diakses pada 12 Desember 2017)
- u. <https://teknikelektronika.com/pengertian-piezoelectric-buzzer-cara-kerja-buzzer/> (Diakses pada 12 Desember 2017)
- v. http://www.academia.edu/24374962/SENSOR_GETAR (Diakses pada 15 Januari 2018)
- w. http://www.academia.edu/6257997/M_AKALAH_RESISTOR (Diakses pada 30 Agustus 2018)
- x. <https://www.arduino.cc/> (Diakses pada 15 Januari 2018)
- y. <https://www.autoexpose.org/2018/02/fungsi-dan-pengertian-aki-baterai.html> (Diakses pada 20 September 2018)
- z. <https://www.itead.cc/lm2596-dc-dc-buck-converter-step-down-power-module-output-1-25v-35v.html> (Diakses pada 17 Januari 2018)