PERANCANGAN PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN POLA KETUKAN BERBASIS ARDUINO

EKO YASIN ASHARI[1], SUBEKTI YULIANANDA.[2]
[1,2] *Jurusan Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya*
Jl. Semolowaru 45 Surabaya 60118
Telp. (031) 5931800, Faks. (031) 5927817
E-mail: Sarutobi.oke026@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kemudahan bagi pengguna dari sistem otomatis pengunci pintu menggunakan kode ketukan. Sinyal analog yang dihasilkan dari sensor saat diberikan ketukan akan masuk melalui pin ADC (analog to digital converter) sistem minimum Arduino dengan IC mikrokontroler ATMega328P. Hasil pengujian diperoleh bahwa kode ketukan yang diberikan pada sistem ini terkait dengan jumlah ketukan dan nilai waktu interval atau jarak antar setiap-ketukan dan disimpan dalam type data Array yang membentuk sebuah ritme/irama ketukan tertentu yang di gunakan dalam program. Nilai interval ketukan ini (password ketukan) akan disimpan terlebih dahulu dalam flash memory mikrokontroler. ketukan, sistem akan mulai bekerja dengan melakukan akurasi interval antar ketukan, jika ritme/irama ketukan sesuai dengan yang telah tersimpan sebelumnya maka sistem penguncian/membuka pintu akan aktif.

Kata Kunci: Piezoelektrik, Arduino, Solenoid

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini masyarakat pada umumnya masih menggunakan sistem kunci sederhana. Punggunaannya dalam membuka pintu masih menggunakan kunci konvensional seperti ,tuas pengunci,kunci geser.maupun engsel putar, kunci konvensional tersebut sudah ditrapkan sebagai metode keamanan umum tapi kendala yang terjadi sering ditemukannya kesulitan dalam membukanya , karena metode tersebut bisa dibilamg masih manual dan menyulitkan penggnanya seperti diperlukannya tarikan pada tuas pengunci,

Sistem *unlocking* seperti ini relatif mahal tapi dalam segi keamanan terjamin. Dengan memanfaatkan mikrokontroler dan sensor getaran akan tereksplorasi suatu sistem keamanan dengan metode *secret knock* atau kode ketukan yang dapat diaplikasikan untuk mengakses pintu masuk ke ruang pertemuan kelompok, rumah ataupun kamar pribadi.Sistem penguncian pintu ini akan efisien dikalangan Masyarakat karena pada dasarnya bahan ataupun komponen yang digunakan untuk merancang relatif murah dan dalam segi penggunaannya sangat mudah serta dapat memodifikasi ketukan.

2. KAJIAN TEORI

Tinjauan pustaka mendeskripsikan dasar-dasar teori tentangMikrokontroller, Arduino Uno R3 dan komponen-komponen elektronik untuk membuat alat.

2.1 Piezoelektrik

Piezoelektrik atau biasa disebut juga dengan efek *piezoelektrik* adalah muatan listrik yang terakumulasi dalam bahan padat tertentu, seperti kristal dan keramik akibat dari mechanical pressure (tekanan). *Piezoelektrik* sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, hanya saja tidak terlalu sadar akan alat ini. *Piezoelektrik* digunakan untuk mengukur tekanan, percepatan, regangan, etc. dan biasa digunakan dalam alat-alat seperti: mikrofon, jam quartz, pengubah suara menjadi tulisan pada laptop, mesin pembakaran dalam, printer, oscillator elektronik, hingga bisa dijadikan sebagai sumber energi alternative.

2.2 Arduino Uno

Arduino sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Bahwa kata "platform" adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment (IDE)* yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam *memory* microcontroller. Ada banyak projek dan alat-alat dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan *Arduino*, selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan *Arduino. Arduino* berevolusi menjadi sebuah platform karena ia menjadi pilihan dan acuan bagi banyak praktisi. Salah satu yang membuat *Arduino* memikat hati banyak orang adalah

karena sifatnya yang open source, baik untuk hardware maupun software-nya. Diagram rangkaian elektronik *Arduino* digratiskan kepada semua orang

2.3 Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronika yang berfungsi mengubah energi listrik menjadi suara. Buzzer terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan akan tertarik ke dalam atau keluarsesuai arah arus dan polaritas magnetnya, karena diafragmadalamkumparan maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar dan menghasilkan suara.

2.4 *Relai*

Relai adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan asas elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor (saklar). Kontaktor akan tertutup (*off*) atau terbuka (*on*) karena induksi magnet yang dihasilkan kumparan ketika dialiri listrik. Relai terdiri dari *coil* dan *contact*, *coil* adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedangkan *contact*adalah sejenis saklar yang dipengaruhi dari ada tidaknya arus listrik pada *coil.*

2.5 *Solenoid DC*

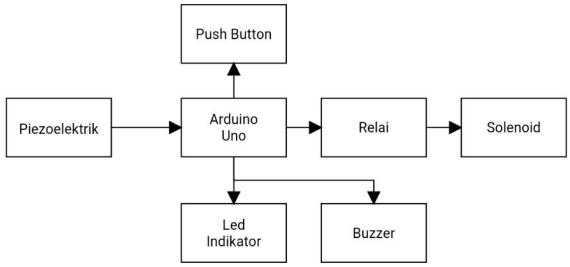
Solenoid adalah actuator yang mampumelakukan gerakan linier yaitu gerakan lurus menarik atau mendorong. *Solenoid DC* dapat bekerja secara elektro mekanis dengan memberikan sumber tegangan, maka *solenoid* dapat menghasilkan gaya yang linier. *Solenoid* memiliki kumparan yang terdapat pada intibesi. Ketika arus listrik melalui kumparan ini,maka terjadi medan magnet yang akan menghasilkan energi sehingga dapat menarik inti besi.

3. PERANCANGAN ALAT

Pokok pembahasan *Perancangan Pintu Otomatis Menggunakan Pola Ketukan Berbasis Arduino* akan di bagi menjadi 2 bagian penting yaitu perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Meliputi metode, diagram blok, diagram alir, prinsip kerja *hardware* maupun *software.*

3.1. Perangkat Keras

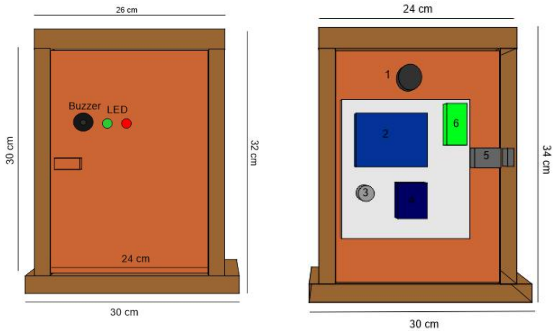
Pada tahap ini adalah melakukan perancangan dan skema rangkaian dimana nantinya akan menentukan hasil akhir dari perangkat keras yang telah dibuat.



Gambar 3.1 Diagram Blok Desain Alat Perangkat Keras Pintu Otomatis

Penjelasan diagram blok desain perangkat keras pada gambar 3.1 adalah *Piezoelektrik* sebagai sensor untuk mendeteksi ketukan lalu filter mengambil tegangan yang diperlukan dan membuang tengangan yang tidak perlu pada frekuensi tertentu selanjutnya *ADC* mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital. *Arduino Uno* akan memproses data yang masuk dari sinyal digital pengolahnya kebeberapa *output*an. *Push button* berfungsi sebagai merekam pola ketuk. *Arduino* berfungsi sebagai pusat kendali rangkaian yang akan mengaktifkan *relai* sehingga *solenoid* aktif dan pintu dapat dibuka.

3.1.1 Perencanaan Tata Letak Kunci

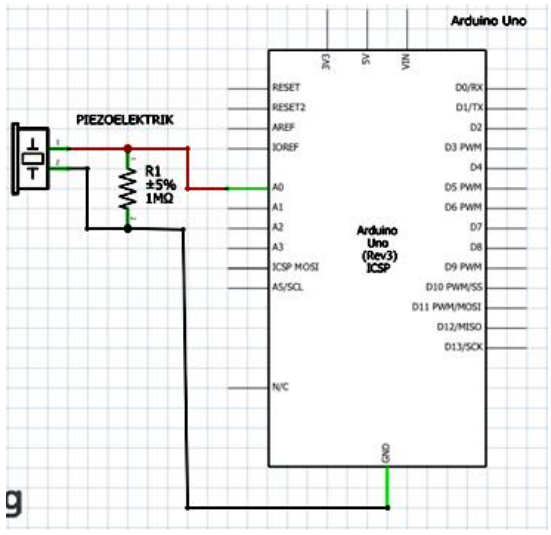


Gambar 3.2 Desain Tampilan Depan Rancangan Alat

Keterangan Gambar 3.2:

1. *Piezoelektrik* sebagai sensor tekanan atau getaran/ketukan.
2. *Arduino Uno* sebagai sistem pengolah *input/output*.
3. *Push Button* sebagai me-*rekam* pola ketukan.
4. *Relai* berfungsi sebagai saklar pada solenoid dalam membuka dan menutup pintu.
5. *Solenoid* sebagai aktuator yang berfungsi untuk pembuka dan penutup pintu.
6. *Battery* sebagai catu daya rangkaian

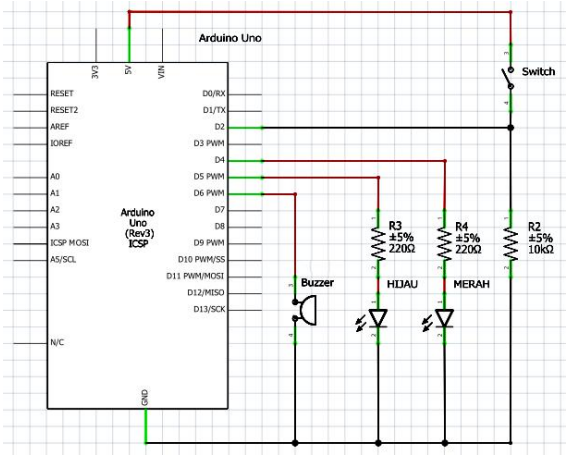
3.1.2 Perencanaan Arduino dengan Rangakain *Piezoelektrik*



Gambar 3.3 Skema Rangkaian *Arduino* dengan *Piezoelektrik*

Pada gambar 3.3 Sensor *piezoelektrik* memiliki dua kabel, kabel merah dihubungkan ke *Pin Analog 0 /ADC* dan kabel hitam dihubungkan ke *ground*. pasang *resistor* 1M ohm secara paralel dengan elemen *piezoeletrik* untuk membatasi tegangan arus yang dihasilkan oleh *piezoelektrik* yang sekaligus melindungi *analog input* pada *Arduino Uno.*

3.1.3 Perencanaan Arduino dengan Rangakain *Rekam Ketukan*

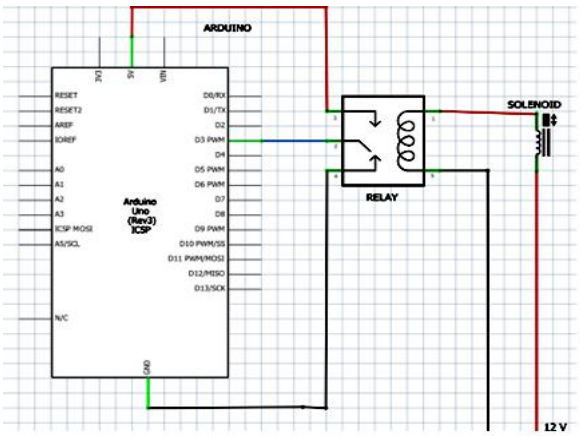


Gambar 3.4 Rangkaian Skema *Arduino* dengan *Rekam* Ketukan

Pada gambar 3.4 *push button* / *tombol rekam ketukan* salah satu konektornya dihubungkan ke *pin digital 2* yang diparalelkan dengan *resistor* 10k ohm yang berfungsi membatasi tegangan arus menuju *ground* dan konektor yang satunya dihubungkan ke sumber 5 volt. Sebagai perancangan rangkaian perlu menyiapkan minimum sistem *Arduino* untuk menjalankan I/O pada *piezoelektrik* sebagai sensor. LED merah (Error) dihubungkan dengan *Pin Digital 4* yang diserikan menggunakan *resistor* 220 ohm, konektor lainnya dihubungkan ke *ground* sedangkan LED hijau (Running) dihubungkan dengan *Pin Digital 5* yang diserikan menggunakan *resistor* 220 ohm lalu dihubungkan ke *ground*. *Buzzer* sebagai fungsi alarm dihubungkan ke *Pin Digital 6* dan konektor lainnya dihubungkan ke *ground.*

3.1.4 Perancanaan Arduino dengan Rangkaian *Solenoid*

Rangkaian *solenoid DC* berfungsi sebagai aktuator atau pengunci untuk pembuka dan penutup pintu yang sebelumnya terhubung dengan *Relai* berfungsi sebagai saklar pada *solenoid.*



Gambar 3.5 Rangkaian Skema Arduino dengan *Solenoid DC*

Pada gambar 3.5 *Solenoid DC* yang digunakan menggunakan tegangan 12V yang berfungsi sebagai aktuator untuk membuka dan menutup pintu, *relai* berfungsi sebagai saklar untuk mengaktifkan (*On*) dan mematikan *solenoid* (*off*). *Relai* yang digunakan Adalah *SRD-05* yang memiliki *coil resistance* 400Ω. Ada 3 pin input pada relai yakni tegangan Vi, ground, dan pin digital yang dihubungkan ke pin digital 3 pada Arduino uno sedangka output dihubungkan dengan solenoid (ground) dan pin output lainnya dihubungkan dengan adaptor 12v .Untuk solenoid inputan tegangan dihubungkan dengan tegangan pada adaptor 12v.

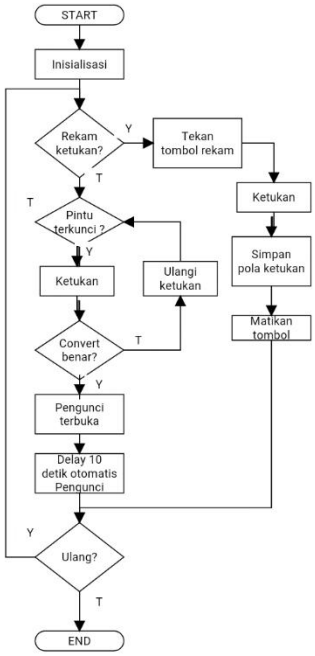
3.2. Perangkat Lunak

Pada tahap ini adalah melakukan perancangan diagram alir sistem,sub program *inisialisasi*, *tombol rekam* dan *solenoid* untuk

mengetahui secara detail bagaimana proses kerja alat tahap per tahap yang telah dibuat

3.2.1 Perencanaan Diagram Alir Sistem Pintu Otomatis

Diagram alir dari alat rancangan pintu rumah menggunakan ketukan berbasis *Arduino Uno* ditampilkan pada gambar 3.6



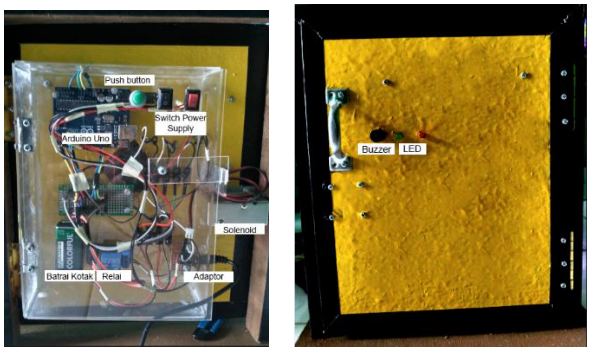
Gambar 3.6 Diagram alir Perancangan Pintu Menggunakan Ketukan

Pada Gambar 3.6 Diagram alir Pengaman Pintu Menggunakan Ketukan dijaskan bahwa inisialisasi sudah terdapat kode sederhana yang sudah diprogram dalam *Arduino IDE*. Kemudian ada proses rekam yaitu untuk menciptakan sebuah kode ketukan yang kita inginkan dengan missal mengubah iramanya karena jika hanya melakukan ketukan sederhana maka penggunaan rancangan alat ini akan kurang menarik. Jika ingin proses rekam maka tekan tombol *push button*. Pada proses *push button* ditekan maka data kode yang ada program akan berganti dengan rekaman ketukan yang baru. Proses perekaman ini ada batasnya seperti waktu dan banyaknya ketukan. Setelah selesai matikan tombol maka beberapa detik lampu led akan berkedip menandakan proses perekaman berhasil.

Jika tidak ingin ke proses rekam maka bisa dilanjutkan ke proses ketukan. Ketukan disini adalah sebagai kode untuk membuka kunci pintu tak harus menggunakan ketukan sepeti orang orang pada umumya mengetuk, Ketukan ini bisa bergantung pada banyaknya ketukan,durasi batas waktu dan sensitivitas getaran pada proses pengetukan. Pada saat pintu tertutup dan kunci *standby* terkunci maka gunakan pola ketukan sesuai rekaman sebelumnya pada saat proses pola ketuknya. Jika berhasil getaran akan diterima sensor *piezoelektrik buzzer* lalu sinyal analog akan terhubung memalaui ADC (*Analog Digital Converter*) pada *arduino uno* dan meng-*convert* inputan *Analog* dengan inputan rekaman analog sebelumnya, Jika sesuai dengan ketukan rekaman maka *Arduino* akan mengirim data ke *Relai*. Maka *Relai* akan Aktif Setelah data ketukan sesuai, *arduino* akan mengaktifkan *relai* untuk membuka pengunci pintu. Pintu Terbuka karena *solenoid* aktif maka pengunci akan terbuka, sehingga pintu dapat dibuka selama 10 detik. Setelah 10 detik maka *Arduino* akan memberikan intruksi kepada *relai* untuk aktif *low* dan *solenoid* (*off*) pengunci akan tertutup.

4. PENGUJIAN DAN ANALISA

Pengujian dalam tugas akhir ini dilakukan setelah perancangan pintu otomatis menggunaka pola ketukan berbasis *Arduino uno* telah selesai dikerjakan berdasarkan perencanaan pada blok diagram sistem. Pengujian perancangan ini bertujuan untuk memastikan komponen-komponen telah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Uji coba perlu dilakukan untuk mencari masalah-masalah yang mungkin masih terjadi serta merupakan pengetesan dari sistem secara keseluruhan. Perancangan telah di tes terlebih dahulu berdasarkan program yang telah diintegrasikan untuk melihat apakah perancangan alat dapat menerima input, memproses dengan baik dan dapat memberikan output yang tepat. Uji coba perancangan alat ini menggunakan prototype pintu ukuran 24x30cm.



Gambar 4.1 Tampilan dari Belakang dan Depan

4.1 Pengujian Akurasi Irama Ketukan (*Interval*)

ketepatan irama ketukan dengan menggunakan piezoelektrik dilakukan menggunakan stopwatch yang berguna sebagai mengukur waktu antar ketukan dan *piezoelektrik* berada dalam balik pintu dengan tebal 1cm.

Tabel 4.1 Pengambilan Data *Interval* Ketukan Menggunakan *Stopwatch*

Interval ketukan	1 ke 2 (ms)	2 ke 3 (ms)	3 ke 4 (ms)	4 ke 5 (ms)	5 ke 6 (ms)	6 ke 7 (ms)
Nilai Awal	50	25	25	50	100	50
Nilai Pengujian 1	50	26	24	50	93	44
Nilai Pengujian 2	51	24	24	50	99	49
Nilai Pengujian 3	44	18	18	40	93	43
Nilai Pengujian 4	43	18	13	40	90	50
Nilai Pengujian 5	51	24	28	50	118	49
Nilai Pengujian 6	51	24	24	50	126	68

Keterangan Tabel 4.1 :

- Nilai awal = Nilai interval ketukan yang telah diprogram.
- Nilai Pengujian 1 dan 2 = Nilai Interval ketukan ketika memberikan ketukan pada sensor sesuai dengan irama berdasarkan nilai awal.
- Nilai Interval Pengujian 3 dan 4 = Nilai Interval ketukan sesuai dengan irama berdasarkan "nilai awal" dimana tempo ketukan dipercepat dengan tidak melewati batas nilai toleransi yakni 15 ms.
- Nilai Interval Pengujian 5 dan 6 = dengan "nilai *interval* ketukan" yang memiliki perbedaan melebihi nilai toleransi *interval* yaitu nilai *interval* antara ketukan 5 sampai ketukan 6 (5 ke 6), perhatikan bahwa "nilai awal" adalah 100 ms sedangkan "nilai *interval* ketukan" adalah 118 ms. Nilai toleransi *interval* untuk jarak yang sama adalah 15 maka 100 + 15 = 115, sedangkan nilai *input* ketukan sebesar 118 ms, nilai ini sudah melebihi nilai toleransi *interval*, jadi sudah dipastikan ketukan tidak terbaca. Sedangkan pada pengujian 6 ketukan terjadi masalah yang sama interval (5 ke 6) melewati batas toleransi 115ms yakni 118ms.

4.2 Pengujian Mengganti Pola Ketukan

Tabel 4.10 Perbandingan Nilai Awal dengan Interval Rekam Ketukan

Interval ketukan	1 ke 2 (ms)	2 ke 3 (ms)	3 ke 4 (ms)	4 ke 5 (ms)	5 ke 6 (ms)	6 ke 7 (ms)
Nilai Awal	50	25	25	50	100	50
Nilai Rekam Ketukan	100	100	100	100	0	0

- Nilai awal = Nilai awal interval ketukan yang telah deprogram
- Nilai rekam ketukan = Nilai interval ketukan setelah menekan push button dengan niali interval masing masing 100 ms dan berjumlah 5 ketukan

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat pengaman pintu otomatis menggunakan pola ketukan *piezoelektrik* dapat dibuat dan dioperasikan dengan *Arduino uno* sebagai pusat kendali rangkaian dan diprogram menggunakan *software* IDE Arduino.

2. Alat pengaman pintu otomatis menggunakan pola ketukan ini mampu mendeteksi getaran dengan tidak melewati batas toleransi ketukan 15 ms dengan sensor *piezoelektrik* yang dihasilkan dari ketukan ≥ 1 volt (ambang batas) diletakkan dalam balik pintu dengan tebal 2mm. Jika interval melewati batas toleransi yang ditentukan maka pola ketukan akan gagal dan pengunci tidak akan terbuka.

5.2 Saran

1. Alat perancangan pintu bisa ditambahkan dengan LCD, sehingga pintu dapat mempejelas status dalam keadaan terkunci maupun tidak.

2. Alat perancangan pintu menggunakan pola ketukann ini bisa lebih dikembangkan dengan menambah motor dc sehingga pintu dapat membuka maupun menutup otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2004, *Buku Pedoman Penulisan Tulisan Ilmiah*, Fakultas Teknik Universitas Mataram

Anonim,: *www.alldatasheet.com* tanggal akses 9 September 2012

Anonim,: *http://grathio.com* tanggal akses 28 September 2012

Anonim, : *http://www.dewataelektronik.com* tanggal akses 2 Oktober 2012

Anonim: *www.piezoelekrikbuzzer-sebagai-penghasil-listrik.com* tanggal akses 26 Desember 2012

Anonim: : *www.scribd.com/doc/56783346/Buku-Arduino-Programming-Blm-Jadi* tanggal akses14 februari 2013

Anonim,:*www.penggunaanspeaker-sebagai-sensor-getaran.com* tanggal akses 16 Februari2013

Basukesti,Agus,2011,*Perancangan Sensor Getaran Berbasis Mikrokontroler AT89C51*, Jurusan Teknik Elektro STT Yogyakarta

Winoto, Ardi, 2008. *Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*, Informatika, Bandung