
RANCANG BANGUN KUNCI OTOMATIS MENGGUNAKAN POLA KETUKAN BERBASIS KETUKAN BERBASIS ARDUINO

Andri Budi Laksono, Diah Ruswanti, M. Kom, Dwi Retnoningsih, S.T.,M.T

Mahasiswa Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan Universitas Sahid Surakarta
Jl. Adi Sucipto No. 154, Jawa Tengah
www.usahidsolo.ac.id

ABSTRACT

The development of technology and completeness of electronic equipment do not cause changes in society. It is indicated by the fact that the community still uses a simple key sistem. In opening and closing the door, they still use conventional keys such as child locks and sliding locks. This type of locking has been applied as a general locking method. However , the obstacles that occur in manual locking are the difficulty in opening the lock, for example, a jammed lock that requires extra effort to open.

The use of manual locks is easy to duplicate, is prone to lose if taken away, and can allow other people to enter private homes or rooms. Therefore we need a door locking system that can provide ease of use from conventional locking, namely using automatic locking with a knock pattern.

This research aims to design an automatic lock using an Arduino – based knock pattern, which provides another alternative in locking the door. This study uses a trial and error method, where the tool will continue to be tested until it is successfully implemented. This study uses a piezoelectric as a reader of vibrations resulting from a given beat. Furthermore, the given vibration will be stored by the system as a password to unlock the door. Relays are used to cut or supply voltage to the solenoid. Red led and green led is used as user indicators. Push – button is used to rest when entering a new password on the system.

The result of this research is that the automatic unlocking system can identify the number of beats. If the number of beats detected is less than or equal to 20 (twenty), then the beats are correct, and the beats are wrong if the number of beats is more that 20 (twenty). The automatic unlocking system can also identift the slow and loud knocks when you want to unlock the door. The sound produced from a knock recorded using a smartphone device cannot be used as a door opener or cannot be used as an access control method. It is since the recorded knock sound does not provide sufficient vibration to be identified as a beat by the system.

Keywords: Arduino, Door Lock, Piezoelectric, Automatic Locking System.

ABSTRAK

Perkembangan teknologi dan semakin lengkapnya alat – alat elektronika,, umumnya masyarakat masih menggunakan sistem kunci sederhana. Membuka atau menutup pintu masih menggunakan kunci konvensional seperti anak kunci dan kunci geser. Penguncian jenis ini sudah diterapkan sebagai metode penguncian secara umum. Tapi kendala yang terjadi dalam penguncian manual sering ditemukannya kesulitan dalam

membuka kunci. Seperti kunci yang sering macet yang mengakibatkan dibutuhkan tenaga *extra* untuk membukanya.

Penggunaan penguncian secara manual seperti anak kunci, penguncian jenis ini kunci mudah diduplikat, rawan hilang kalau dibawa berpergian dan jika lupa menutup pintu, maka akan memberikan kesempatan untuk orang lain masuk ke dalam rumah atau ke kamar pribadi, untuk itu dibutuhkan suatu perangkat sistem penguncian pintu yang dapat memberikan kemudahan penggunaan dari penguncian secara konvensional, yaitu menggunakan penguncian otomatis menggunakan pola ketukan.

Tujuan penelitian adalah Rancang Bangun Kunci Otomatis Menggunakan Pola Ketukan berbasis Arduino yang memberikan alternatif lain dalam penguncian pintu. Penelitian ini menggunakan metode *trial and error* dimana alat akan terus di uji coba hingga berhasil di implementasikan. Penelitian ini menggunakan *piezoelectric* sebagai pembaca getaran yang dihasilkan dari ketukan yang diberikan, getaran yang diberikan akan disimpan oleh sistem sebagai sandi untuk membuka penguncian pintu. *Relay* digunakan untuk memotong atau mengaliri tegangan ke *solenoid*. Led merah dan led hijau digunakan sebagai indikator pengguna. *Push button* digunakan untuk reset pada saat memasukan sandi baru pada sistem.

Hasil dari penelitian ini adalah sistem pembukaan kunci otomatis mampu mengidentifikasi jumlah ketukan, jika jumlah ketukan yang dideteksi kurang dari atau sama dengan 20 (dua puluh) maka ketukan tersebut benar dan ketukan salah jika jumlah ketukan lebih dari 20 (dua puluh), sistem pembukaan kunci otomatis juga mampu mengidentifikasi ketukan pelan dan keras yang diberikan saat ingin membuka penguncian pintu, suara yang dihasilkan dari ketukan yang direkam menggunakan perangkat *smartphone* tidak dapat digunakan sebagai pembuka pintu atau tidak dapat digunakan sebagai metode kontrol akses, karena suara ketukan yang direkam tidak memberikan getaran yang cukup untuk dapat diidentifikasi sebagai sebuah ketukan oleh sistem.

Kata Kunci : : Arduino, Penguncian Pintu, *Piezoelectric*, Sistem Penguncian Otomatis

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan semakin lengkapnya alat – alat elektronika, umumnya masyarakat masih menggunakan sistem kunci sederhana. Membuka atau menutup pintu masih menggunakan kunci konvensional seperti anak kunci dan kunci geser. Penguncian jenis ini sudah diterapkan sebagai metode penguncian secara umum. Tapi kendala yang terjadi dalam penguncian manual sering ditemukannya kesulitan dalam membuka kunci. Seperti kunci yang sering macet yang mengakibatkan dibutuhkan tenaga *extra* untuk membukanya.

Salah satu penguncian pintu secara manual adalah penguncian pintu menggunakan anak kunci. Penguncian jenis ini kunci mudah diduplikat, rawan hilang kalau dibawa berpergian dan jika lupa menutup pintu, maka akan memberikan kesempatan untuk orang lain masuk ke dalam rumah atau ke kamar pribadi. Oleh sebab itu diperlukan sistem penguncian pintu dengan metode baru yang diharapkan dapat menjadi alternatif solusi bagi penguncian pintu yang sudah ada. Penguncian pintu yang dapat memberikan kemudahan penggunaan dari penguncian secara manual, Salah satunya menggunakan metode identifikasi pola ketukan sebagai metode autentikasi pada sistem pembukaan kunci otomatis. Sistem

pembukaan kunci otomatis menggunakan pola ketukan adalah konsep autentikasi yang tidak membutuhkan alat dalam membukanya. Ketukan akan digunakan sebagai informasi pada sistem autentikasi kunci apakah aktif atau tidak. Ketukan yang datang berulang akan menghasilkan jarak waktu tiap ketukan sehingga menghasilkan suatu ritme. Autentikasi juga dapat mengidentifikasi jumlah ketukan dan pelan kerasnya ketukan yang diberikan. Sistem pembuka kunci otomatis menggunakan pola ketukan dapat memberikan keunikan dan alternatif lain dari penguncian – penguncian sebelumnya Berdasarkan permasalahan tersebut, pada penyusunan laporan Tugas Akhir, mengambil Judul “Rancang Bangun Kunci Otomatis Menggunakan Pola Ketukan Berbasis Arduino”.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang maka perumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem otomatis yang dapat diaktifkan oleh pola ketukan?.
2. Bagaimana membuat sistem mampu mengenali pola ketukan untuk proses validasi sistem pembukaan kunci?.

1.3 Batasan Masalah

Batasan Masalah dari rumusan - rumusan masalah di atas adalah:

1. Sistem berfokus pada membuka kunci secara otomatis dengan mengidentifikasi pola ketukan.
2. Sistem bekerja menggunakan perangkat arduino Uno, *Piezoelectric* sebagai sensor, *push button* sebagai *inputan*, led merah dan led hijau sebagai *outputan*. yang dirancang dan dirangkai dalam satu papan rangkaian elektronik.
3. Lingkup kerja sistem hanya berfokus pada sistem pembukaan kunci otomatis yang diaktifkan oleh pola ketukan yang diberikan.
4. Sistem hanya dapat mengenali pola ketukan sebagai informasi autentikasi sistem pembukaan kunci, ketukan

dapat diganti dengan ketukan yang baru dengan menekan *push button*.

5. Sistem hanya diperuntukan untuk menyimpan satu pola sandi ketukan saja untuk mengontrol akses pembukaan kunci.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah Rancang Bangun Kunci Otomatis Menggunakan Pola Ketukan berbasis Arduino. Sistem mampu mengenali pola ketukan untuk proses validasi sistem pembuka kunci.

2 METODOLOGI PENELITIAN

Adapun tahapan – tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah:

1. Pengumpulan Data

Pada tahapan ini dilakukan pengambilan data dengan metode observasi yaitu dengan mengamati kondisi penguncian pintu. Pintu yang diamati adalah pintu yang memiliki penguncian. Pada tahapan ini juga dilakukan pengambilan data dengan metode wawancara terhadap masyarakat secara *random* mengenai penguncian pintu yang digunakan serta pengumpulan data dengan menggunakan metode literatur dari penelitian - penelitian serupa dan juga mempelajari informasi yang diperoleh dari buku, jurnal dan berbagai sumber informasi lainnya. Informasi yang berkaitan dengan rancang bangun kunci otomatis menggunakan pola ketukan berbasis Arduino seperti perangkat keras pendukung penelitian yaitu *Microcontroler*, *Piezoelectric* dan perangkat keras lainnya.

2. Analisis Data

Pada tahapan ini dilakukan analisis data. Data yang dianalisis adalah data yang sudah dikumpulkan dari berbagai literatur dan dokumentasi *prototyping* di internet

3. Perancangan sistem

Pada tahap selanjutnya yaitu tahapan perancangan. Perancangan yang dilakukan seperti perancangan miniatur pintu, perancangan Arduino dengan *Piezoelectric*, perancangan Arduino dengan modul rekam ketukan, perancangan Arduino dengan

solenoid dan pengodingan perintah untuk menjalankan perangkat keras menggunakan Arduino *IDE*.

4. Implementasi

Pada tahap ini dilakukan implementasi dalam bentuk pembangunan perangkat keras dari rancangan – rancangan yang sudah dibuat agar menghasilkan sebuah kunci otomatis yang dapat dibuka dengan menggunakan pola ketukan sebagai kode *password*. Pengodingan perintah perangkat keras menggunakan bahasa pemrograman C++

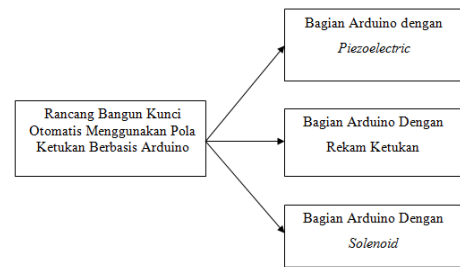
5. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat guna untuk menguji seberapa mampu perangkat keras dalam hal pengenalan pola ketukan hingga dapat membuka kunci secara otomatis. Pengujian sistem menggunakan *Black Box Testing* adalah pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Jadi dianalogikan seperti kita melihat suatu kotak hitam, kita hanya bisa melihat tampilan luarnya saja, tanpa tau ada apa dibalik bungkus hitamnya (hanya mengetahui *input output*). Pengujian yang dilakukan seperti pengujian identifikasi jumlah ketukan, pengujian identifikasi pelan atau keras ketukan dan pengujian identifikasi ketukan dengan menggunakan alat perekam

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Produk

Produk kunci otomatis menggunakan pola ketukan ini akan dibuat menggunakan Arduino, *Piezoelectric*, dan *solenoid* sebagai beberapa bahan utama. Adapun cara kerja dari kunci otomatis menggunakan pola ketukan menggunakan *Piezoelectric* dan *solenoid* berbasis Arduino, akan dijelaskan dengan diagram produk pada Gambar 1



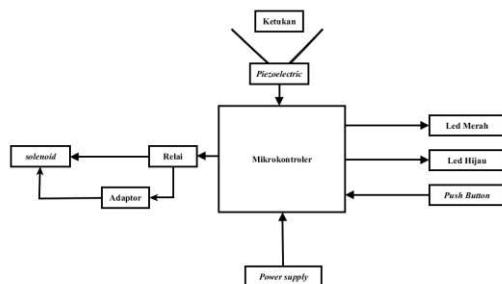
Gambar 1 Diagram Produk Kunci Otomatis Menggunakan Pola Ketukan

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 Diagram Produk kunci otomatis menggunakan pola ketukan dijelaskan bahwa Dalam Rancang Bangun Kunci Otomatis Menggunakan Pola Ketukan Berbasis Arduino. Terdapat tiga bagian alat dalam perancangan, yang pertama bagian Arduino dengan *Piezoelectric*, kedua bagian Arduino dengan Rekam Ketukan dan yang ketiga bagian Arduino dengan *Solenoid*. Dimana ketiga bagian tersebut memiliki fungsi – fungsi tersendiri. Pertama bagian Arduino dengan *Piezoelectric*. Bagian ini *piezoelectric* yang sebagai *inputan* berfungsi untuk menangkap getaran yang dihasilkan dari ketukan yang diberikan. Ketika ingin menyimpan sandi atau ketika ingin membuka kunci yang tertutup. Ketukan yang ditangkap oleh *piezoelectric* akan di olah oleh Arduino. Disimpan (*save*) oleh Arduino ketika ingin menyimpan ketukan, dan akan di validasi oleh Arduino ketika ingin membuka kunci yang tertutup. Kedua bagian Arduino dengan Rekam Ketukan. Bagian ini berfungsi untuk tombol merekam ketukan, dimana *push button* yang sebagai *inputan* ketika tidak ditekan akan *off*, tapi ketika *push button* ditekan akan bernilai *on*. Dimana ketika bernilai *on* akan dapat dimulainya perekaman ketukan. Lalu dibagian ini juga terdapat led merah dan led hijau sebagai *outputan* berfungsi sebagai *indicator*. Dimana led merah dan led hijau akan berkedip ketika ada ketukan dan tidak berkedip ketika tidak ada ketukan. Kondisi led merah dan led hijau ketika dalam menyimpan ketukan, led merah dan led hijau akan berkedip sesuai dengan *delay knock fade* dan juga panjang ketukan yang diberikan. Ketiga bagian Arduino dengan *solenoid*, bagian ini terdapat *relay* sebagai

outputan untuk menggerakkan *solenoid*. Bagian ini berfungsi untuk penganalogian tahap akhir yaitu untuk membuka *solenoid* atau tidak. Membuka *solenoid* ketika penganalogian pada Arduino bernilai benar dan masih menutup ketika penganalogian pada Arduino bernilai salah.

3.2 Perancangan Sistem

1. Modul kunci otomatis menggunakan pola ketukan



Gambar 2 Modul kunci otomatis menggunakan pola ketukan

Pada gambar 2 dijelaskan bahwa *piezoelectric* menerima sinyal inputan dari getaran yang dihasilkan dari ketukan, getaran hasil dari ketukan kemudian diproses oleh mikrokontroler yang akan bekerja sesuai yang fungsi logika yang diberikan jika ketukan yang diberikan benar maka mikrokontroler akan menyalakan led hijau dan membuka *solenoid* melalui relai dan jika ketukan yang diberikan salah maka akan menyalakan led merah dan tidak akan membuka *solenoid*

Jika ingin ke proses rekam ketukan maka user menekan tombol *push button* jika tombol *push button* ditekan maka akan memberikan sinyal inputan ke mikrokontroler dan secara bersamaan *piezoelectric* menerima sinyal inputan dari getaran yang dihasilkan dari ketukan saat getaran merekam ketukan baru. Hasil dari getaran ketukan baru akan disimpan oleh mikrokontroler. Saat proses penyimpanan getaran dari ketukan baru maka mikrokontroler akan mengirimkan sinyal outputan untuk mengeblinckan led merah dan led hijau sesuai dengan jumlah ketukan yang diberikan.

Hasil dari *block diagram* yang telah dibuat ,maka didapatkan skema rangkaian pintu otomatis menggunakan pola ketukan yaitu skema rangkaian Arduino dengan *Piezoelectric*, Arduino dengan rekam ketukan dan Arduino dengan *Solenoid*

2.Setup Arduino IDE

Setup Arduino IDE adalah tahap dalam mengatur coding agar bisa berjalan pada Arduino uno. *Arduino IDE* digunakan untuk memasukan perintah – perintah pada *board* Arduino uno sehingga ketika ada perintah masuk Arduino uno bisa menjalankan semua komponen yang ada pada sistem sesuai yang diharapkan.

3. Skenario Ujicoba

Skenario yang akan dilakukan diantaranya respon pintu otomatis terhadap ketukan yang diberikan.

No	Jumlah Ketukan	Keterangan
1	Jumlah ketukan kurang dari atau sama dengan 20	
2	Jumlah ketukan lebih dari 20	

Tabel 1 pengujian identifikasi jumlah ketukan.

No	Nada Ketukan	Hasil		
		Respon terhadap ketukan pelan	Respon terhadap ketukan keras	Respon terhadap kombinasi ketukan
1	Laskar Pelangi			
2	Gundul gundul pacul			
3	Naik naik ke puncak gunung			
4	Burung kakak tua			
5	Tik tik tik bunyi hujan			

Tabel 2 pengujian identifikasi pelan atau kerasnya ketukan

No	Nada Ketukan	Berhasil	Tidak berhasil
1	Gundul gundul pacul		
2	Burung kakak tua		

Tabel 3 pengujian menggunakan alat perekam

4. KESIMPULAN

Dari pembahasan yang telah dijelaskan pada bab – bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa rancang bangun kunci otomatis menggunakan pola ketukan berbasis arduino adalah:

1. Kunci otomatis menggunakan pola ketukan berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan menggunakan *piezoelectric* dan menggunakan *microcontroller* Atmega 328P Arduino Uno.
2. Perancangan alat terbagi menjadi tiga bagian yang pertama perancangan arduino dengan *piezoelectric*, kedua arduino dengan rekam ketukan, dan yang ketiga arduino dengan *solenoid* yang saling terhubung satu sama lain. Arduino sebagai otak dari sebuah rangkaian alat agar dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan.
3. Sistem pembukaan kunci otomatis mampu mengidentifikasi jumlah ketukan yang diberikan. Jika jumlah ketukan yang dideteksi atau diberikan kurang dari atau sama dengan 20 (dua puluh) maka ketukan tersebut benar. Dan ketukan dianggap salah jika jumlah ketukan yang diberikan lebih dari 20 (dua puluh) ketukan.
4. Sistem pembukaan kunci otomatis mampu mengidentifikasi ketukan pelan dan keras
5. Suara ketukan yang direkam menggunakan perangkat *smartphone* tidak dapat digunakan sebagai metode kontrol akses membuka kunci, karena suara yang dihasilkan dari rekaman tidak memberikan getaran yang cukup untuk dapat diidentifikasi sebagai sebuah ketukan oleh sistem.

Daftar Pustaka

1. Arafat. 2016. *Sistem Pengaman Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things(IoT) dengan ESP 18266*: Jurnal Technologia. Volume 7 No 4, No ISSN. 2656 – 8047. Universitas Islam Kalimantan, Banjarmasin.
2. Barakbah, A. R., & Karlita, T. 2013. *Logika dan Algoritma*. Surabaya: Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Surabaya.
3. Dharma, Yadi. 2018. Rancang Bangun Aplikasi Pemesanan Jasa Service Komputer Berbasis Web: Jurnal Teknik Informatika. Volume 10 No 3, No NISSN. 1979 – 8326, hal 1 – 43, Politeknik Pos Indonesia, Bandung.
4. Gibilisco, S. 2014. *Beginner's Guide to Reading Schematics 3rd Edition*. No ISBN. 979 – 0 – 07 – 182778 -2 McGraw Hall Education, New York
5. Haritman. 2014. *Akses Pintu Gerbang Berbasis Arduino*, Jurnal Electron. Volume 13 No 1, No ISSN. 1412 - 3762, hal. 1 – 10, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
6. Helmi. 2013. *Rancang Bangun Magnetic Door Lock Menggunakan Keypad Dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*, Jurnal ELECTRANS. Volume 12 No 1, No ISSN. 1412 – 3762, hal. 39 – 48, Pendidikan Indonesia, Bandung.
7. Iskandar, Akbar. 2017. *Sistem Keamanan Pintu Berbasis Arduino Mega*, STIMK AKBA Makassar, Makassar.
8. Jauhari. 2016. *Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Microcontorller Arduino MEGA 2560*, Jurnal Infotama. Volume 8 No 1. No ISSN. 1858 – 2680 , hal. 89 – 98, Universitas Dehasen Bengkulu, Bengkulu.
9. Kholid. 2018. *Rancang Bangun Pengkondisi Suhu dan Kelembaban Lingkungan Budidaya Jamur Tiram*, Jurnal ELECTRANS, Volume 9 No 1, No ISSN. 2549 – 0818, hal 28–37, Universitas Lampung, Lampung.
10. Ma'arif, S. 2016. *Sistem Pelacak Mobil Berbasis Microcontroler Dengan*

Pelaporan Melalui SMS, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

11. Rohmanu, dan Widiyanto. 2018. *Sistem Sensor Jarak Aman Pada Mobil Berbasis Mikrokontroler Arduino ATMEGA328*, Jurnal Informatika Simantik, Volume 3 No 1, No ISSN. 2541 - 3244, hal 7 – 14, STIMIK Cikarang, Cikarang.
12. Wahyuni, Sri. 2015. *Rancang Bangun Perangkat Lunak Pada Semi Otomatis Alat Tenun Songket Palembang Berbasis Microcontroler Atmega 128*, Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang, Palembang.
13. Wahyuni, Tri. 2010. *Sintesis dan Karakterisasi Bahan Piezoelektrik $\text{Bi}_{0,5}\text{Na}_{0,5}\text{TiO}_3$ (BNT) dengan Metoda Molten Salt*, Universitas Andalas, Padang.
14. Yogie. 2015. *Prototype Penggerak Pintu Pagar Otomatis Berbasis Arduino ATMEGA 328P dengan Sensor Sidik Jari*: Jurnal ELECTRANS, Volume 9 No 1, Universitas Lampung, Lampung.