Sistem Pengamanan Perlintasan Kereta Api Terhadap Jalur Lalu Lintas Jalan Raya

by Faisal Irsan

Submission date: 25-Jan-2024 01:34PM (UTC+0700)
Submission ID: 2278039799
File name: Perlintasan_Kereta_Api_Terhadap_Jalur_Lalu_Lintas_Jalan_Raya.pdf (1.12M)
Word count: 2781
Character count: 16804

JESCE, 4 (1) Agustus 2020 ISSN 2549-628X (Print) ISSN 2549-6298 (Online)
10.31289/jesce.v4i1.3991

JESCE
(Journal of Electrical and System Control Engineering)

Available online http://ojs.uma.ac.id/index.php/jesce

Sistem Pengamanan Perlintasan Kereta Api Terhadap Jalur Lalu Lintas Jalan Raya

Railway Crossing Security System Against Highway Traffic Lines

Faisal Irsan Pasaribu[1)*], Indra Roza[2)] & Oyi Adi Sutrisno[3)]

1)Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia

2) Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Harapan Medan, Indonesia

3) Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia

Diterima: Juli 2020; Disetujui: Agustus 2020; Dipublikasi: Agustus 2020
*Coresponding Email: fais.irsan@gmail.com

Abstrak

Perlintasan kereta api yang ada di Indonesia masih banyak yang belum memiliki fasilitas yang memadai contohnya alat pemantau keamanan perlintasan kereta api sehingga petugas pos yang bekerja mengalami kesulitan dalam memantau keamanan di area perlintasan kereta api. Selain itu, sistem membuka dan menutup pintu perlintasan masih dilakukan secara manual. Saat ini banyak pengendara sepeda motor maupun pengendara roda 4 (mobil) yang menerobos lampu lalu lintas (trafic light) dan melanggar rambu lalu lintas karena itu dapat membahayakan pada pengemudi kendaraan.kurangnya kesadaran diri untuk keselamatan saat berada diperlintasan kereta api yang berpalang ,maka timbulah ide untuk merancang sistem pengamanan lalu lintas yang diharapkan bisa mengatasi tidak dislipinnya pengemudi kendaraan, Metode yang dilakukan merancang alat yang juga menggunakan sensor dipasang dibawah rel kereta api, sitem yang dibangun menggunakan sistem pemrograman arduino Uno. Dari hasil perancangan alat dan juga dilakukan pengujian apabila kereta api melintas dengan jarak 50 meter maka sensor ultra sonic bekerja membaca program, palang kereta akan turun secara otomatis, sehingga ketika sensor ultra sonic bekerja maka program akan bekerja untuk menaikan aspal penghalang, untuk mengurangi angka kecelakaan saat kereta api melintas.
Kata kunci: Kereta api, Trafic light, ultra sonic, motor servo

Abstract

There are still many railway crossings in Indonesia that do not have adequate facilities, for example a train crossing security monitoring device so that postal officers who work have difficulty monitoring security in the railroad crossing area. In addition, the system for opening and closing the crossing doors is still done manually. Currently, many motorcyclists and 4-wheeled (car) riders break through traffic lights and violate traffic signs because it can endanger the vehicle driver. Lack of self-awareness for safety when on a crossed railroad crossing, then it arises. the idea to design a traffic security system that is expected to overcome the non-discipline of vehicle drivers. The method used is to design a device that also uses sensors installed under the railroad tracks, a system built using the Arduino Uno programming system. From the results of the design of the tool and also testing, if the train crosses with a distance of 50 meters, the ultra sonic sensor works to read the program, the railroad will go down automatically, so that when the ultra sonic sensor works, the program will work to raise the asphalt barrier, to reduce the number of accidents.

when the train passed.
Keywords: Train, traffic light, ultra sonic, servo motor

How to Cite: Pasaribu.F.I, Roza.I, Sutrisno.O.A. (2020). Sistem Pengamanan Perlintasan Kereta Api Terhadap Jalur Lalu Lintas Jalan Raya. *JESCE (Journal of Electrical and System Control Engineering)*. 4 (1): 43-52

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kereta api merupakan moda angkutan massal yang memiliki banyak kelebihan dari moda angkutan lain terutama sebagai solusi dari masalah kemacetan yang terjadi di tanah air. Kenyamanan dalam perjalanan yang bebas macet membuat banyak masyarakat menggunakan moda transportasi ini sebagai alat transportasi mereka. Tingginya minat masyarakat pada kereta api ditanggapi positif oleh pemerintah karena sesuai dengan semangat pemerintah untuk mengadakan moda transportasi massal yang dapat mengurangi kemacetan, hemat energi dan lebih ramah lingkungan sehingga pembangunan dan perbaikan prasarana serta sarana kereta api semakin ditingkatkan pula. Semakin meningkatnya jumlah sarana kereta api membuat lalu lintas perjalanan kereta api juga menjadi semakin padat sementara peningkatan jumlah jalur cenderung tetap sehingga sering membuat kereta api harus saling menunggu giliran memakai jalur sesuai dengan perintah yang diberikan petugas pengatur perjalanan kereta api dari stasiun karena beberapa kereta api itu akan melewati jalur yang sama.

Dengan prosedur perjalanan seperti ini seharusnya keamanan perjalanan kereta api dapat dijaga sebab selama petugas pengatur perjalanan kereta api distasiun mampu memonitor keberadaan kereta api dan dapat mengaturnya dengan memberi arahan yang jelas melalui sistem persinyalan yang ada serta masinis yang berada diatas kereta api tetap konsentrasi dalam melihat sinyal yang diberikan ketika menjalankan kereta api maka semua perjalanan kereta api akan aman. Namun beberapa tahun belakangan ini ada terjadi tabrakan antar kereta api distasiun yang menimbulkan banyak korban jiwa. Hal ini membuktikan bahwa untuk menjaga keamanan perjalanan kereta api tidaklah cukup hanya dengan kemampuan manusia saja, namun juga perlu didukung oleh teknologi. Pada saat ini teknologi yang banyak dipakai oleh negara-negara maju dalam memonitor perjalanan kereta api mereka adalah GPS.

Dengan menggunakan GPS posisi dan kecepatan kereta api dapat dipantau oleh petugas sehingga petugas dapat lebih menjaga keselamatan perjalanan kereta api. GPS (Global Positioning System) adalah sistem satelit navigasi dan penentuan posisi yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat.Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga-dimensi serta informasi mengenai waktu, secara kontinyu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu

dan cuaca, bagi banyak orang secara simultan.Saat ini GPS sudah banyak digunakan orang di seluruh dunia dalam berbagai bidang aplikasi yang menuntut informasi tentang posisi, kecepatan, percepatan ataupun waktu yang teliti.GPS dapat memberikan informasi posisi dengan ketelitian bervariasi dari beberapa millimeter (orde nol) sampai dengan puluhan meter. Di Indonesia sendiri penggunaan GPS sudah dimulai sejak beberapa tahun yang lalu dan terus berkembang sampai saat ini baik dalam volume maupun jenis aplikasinya.(Yudi Yuliyunus M.)

Perlintasan kereta api yang ada di Indonesia masih banyak yang belum memiliki fasilitas yang memadai contohnya alat pemantau keamanan perlintasan kereta api sehingga petugas pos yang bekerja mengalami kesulitan dalam memantau keamanan di area perlintasan kereta api. Selain itu, sistem membuka dan menutup pintu perlintasan masih dilakukan secara manual. Hal ini membuat sistem keamanan di perlintasan menjadi kurang efisien. Untuk meningkatkan keamanan dan memudahkan petugas dalam mengawasi area pintu perlintasan, dibutuhkan alat bantu yang dapat memantau perlintasan kereta api menggunakan CCTV yang terkoneksi dengan handphone petugas, agar petugas dapat memantau perlintasan kereta api walaupun sedang tidak berada di tempat. Selain itu, dibuat juga palang pintu perlintasan yang dapat membuka dan menutup secara otomatis untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kegagalan operator dalam membuka dan menutup pintu perlintasan. Oleh karena itu dibuatlah alat pemantau keamanan perlintasan kereta api yang akan memantau ketika kereta api datang. kemacetan dan kecelakaan untuk diterapkan dijalan raya. Berdasarkan uraian diatas maka peneliti akan merancang "Sistem Pengamanan Perlintasan Kereta Api Terhadap Jalur Lalu Lintas Jalan Raya".

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka Relevan

Sering terjadinya kemacatan serta kecelakaan di persimpangan perlintasan kereta api di jl.prof HM.yamin sh,disebabkankarena padatnya volume kendaraan yang melintas dijalan tersebut.serta frekuensi kereta apiyang melintas juga cukup sering,mengakibatkan kepadatan kendaraan akan semakin bertambah di jam-jam sibuk seperti pagi hari dan Jam pulangkerja sore hari.kemacatan tentu tidak terhindarkan lagi,serta perilaku pengendara yang tidak tertib berlalu lintas semakin memperparah

kemacatan di wilayah tersebut.tidak jarang terjadi kemacatan akibat mereka terjebak di perlintasan kereta api.

Di samping itu pengaturan traffic light belum terasa optimal,traffic light yang ada di perlintasan kereta saat ini tidak situasional.karena apabila pengatura n traffic light sudah situasional maka kemacatan yang terjadi bisa diminimasilir. hampir semua perlintasan kereta api fungsi traffic light belum terintegrasi dengan kedatangan kereta api.contoh adalah ketika traffic light dijalur satu yang memotong jalur 2 berwarna hijau,sementara dijalur 2 traffic light berwarna marah.di saat bersamaan peringatan dini keberadaan kereta api berbunyi,otomatis palang pintu akan diturunkan dan praktis kendaraan dari jalur 1 akan berhenti selama kereta api melintas padahal lampu masih hijau.

Setelah kereta api lewat traffic light berubah menjadi merah.bayangkan apabila frekuensi kereta yang lewat tinggi,maka kemacatan akan semakin parah pada jalur 1 karena durasi traffi light hijaunya akan berkurang setiap kereta api melintas. Sementara pada jalur 2 meskipun traffi light merah,kendara an masih bisa melintas,apabila disaat yang bersamaan kereta juga melintas.mesk i pun hal itu melanggar aturan,hal ini tentu tidak akan terjadi apabila kita bisa mengoptimalkan system penteksi kedatangan atau keberadaan kereta pada lintasan tersebut,skripri ini saya angkat dari jurnal.(Ali Murtadlo, 2009), (Anonim, 2009), (Maulanan Sijabat 2010).

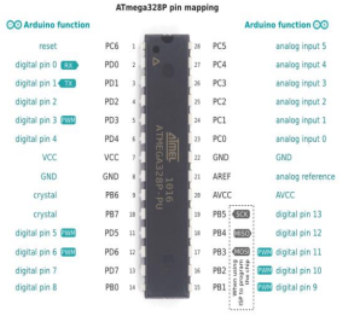
Bagian Hardware

Berupa papan yang berisi I/O, seperti Gambar 1.



Gambar 1. Board Arduino

Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM *(Pulse Width Modulation)*, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-support mikrokontroller; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.



Gambar 2. Arduino Uno ATMega 328 Pin Mapping

Setiap 14 pin digital pada arduino dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi pinMode(), digitalWrite(), dan digitalRead(). Input/output dioperasikan pada 5 volt. Setiap pin dapat menghasilkan atau menerima maximum 40 mA dan memiliki internal pull-up resistor (disconnected oleh default) 20-50K Ohm.

Beberapa pin memiliki fungsi sebagai berikut :

Serial : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung pada pin yang koresponding dari USB ke TTL chip serial.

PWM : 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Mendukung 8-bit output PWM dengan fungsi analogWrite().

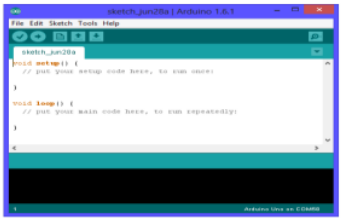
Interupt eksternal : 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasikan untuk trigger sebuah interap pada low value, rising atau falling edge, atau perubahan nilai.

SPI : 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mensuport komunikasi SPI, yang mana masih mendukung hardware, yang tidak termasuk pada bahasa arduino.

LED : 13. Ini adalah dibuat untuk koneksi LED ke digital pin 13. Ketika pin bernilai HIGH, LED hidup, ketika pin LOW, LED mati.

Bagian Software

Berupa Sofware Arduino yang meliputi *Integrated Depelopment Enviroment* (IDE) untuk menulis program. Arduino memerlukan instlasi driver untuk menghubungkan dengan komputer. Pada IDE terdapat contoh program dan *library* untuk pengembangan program. IDE software Arduino yang digunakan diberi nama *Sketch*, seperti Gambar 3.



Gambar 3. Software Arduino

Contoh Penulisan *Code* Program pada Arduino Uno.

```
int i;
void setup() {// put your setup code here, to run once:pinMode(13,OUTPUT);
  digitalWrite(13,LOW);
  Serial.begin(9600);
  i=10;
}
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  digitalWrite(13,LOW); delay(500);
  digitalWrite(13,HIGH); delay(500);
  Serial.print("Serial Test ");
  Serial.println(i);
  i--;
  if(i<=0) i=10;
```

}
010).

METEDOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan diLabolatorium dasar elektronika kampus III Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Glugur Darat II Medan.

Peralatan dan Bahan Penelitian

Adapun bahan dan alat yang digunakan pada penilitian ini sebagai berikut :

Bahan dan Peralatan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan untuk sistem pengamanan lalu lintas dari kemacatan saat kereta api melintas ini yaitu

Adaptor berfungsi menghidupkan program.

LCD 2 x 16 digunakan untuk menampilkan data sensor.

Arduino Uno digunakan untuk mengontrol rangkaian keseluruhan.

Saklar ON/OFF berfungsi untuk menghubung dan memutuskan tegangan.

Timah sebagai bahan yang akan menghubungkan kaki komponen dengan jalur tembaga.

Kabel Jamper yang akan digunakan untuk menghubungkan jalur rangkaian yang terpisah.

Triplek digunakan sebagai alas tempatnya miniatur diletakkan.

Peralatan Penelitian

Peralatan penunjang yang digunakan untuk membuat Sistem Pengamanan Perlintasan Kereta Api Terhadap Jalur Lalu Lintas Jalan Raya ini yaitu:

Arduino Uno

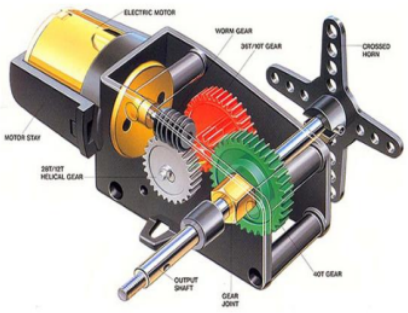
Arduino merupakan mikrokontroler yang memang dirancang untuk bisa digunakan dengan mudah oleh para teknisi.Dengan demikian, tanpa mengetahui bahasa pemograman, Arduino bisa digunakan untuk menghasilkan karya yang canggih.Hal ini seperti yang diungkapkan oleh Mike Schmidt.



Gambar 4. Arduino Uno

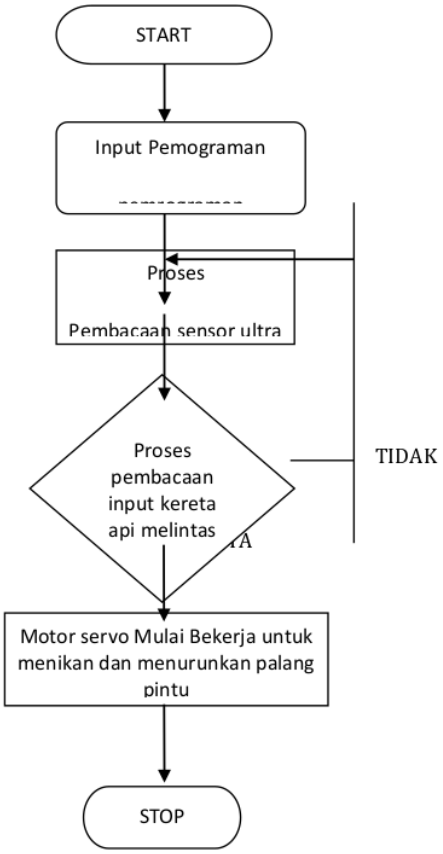
Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor.



Gambar 5. Motor Servo

Flowchart Sistem



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil

Proses pengujian alat yang telah dikerjakan sangat menentukan berhasil tidak nya alat yang telah dikerjakan. Setelah pengujian dapat diketahui apakah alat yang telah dikerjakan mengalami kesalahan atau perlu diadakan perbaikan, dalam setiap pengujian dilakukan pengukuran yang nantinya akan digunakan untuk menganalisa hardware dan software serta komponen – komponen pendukung lainnya.

Rangkaian Sistem Minimum Arduino Uno R3

Modul *Arduino* pada penelitian ini berfungsi sebagai control dari semua sistem pada mengatur pengamanan lalu lintas dari kemacatan saat kereta api melintas. Adapun *Arduino* yang dipakai pada penelitian ini adalah *Arduino* Uno R3.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

Minimum Sistem *Arduino* Uno R3

Kabel data *Arduino* Uno R3

Software *Arduino* IDE

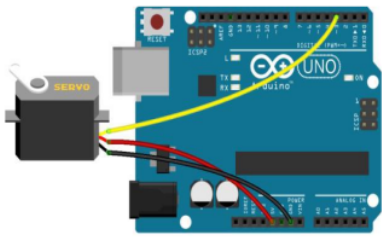
Blok diagram pengujian rangkaian LCD dengan *Arduino* Gambar 6 :



Gambar 6. Blok Diagram Pengujian Modul *Arduino* Uno

Pengujian Motor Servo

Secaraprinsip, semua servo memiliki kaki dan fungsi yang sama.Namun ada dua jenis servo yang umum di pasaran, adayang putarannya terbatas, ada yang berputar hingga 360 derajat namun juga motor servo dapat berputar hingga 180 derajat.Motor servo terdiri dari tiga buah kabel, kabel VCC(merah), GND (coklat), dan PWM (jingga). Fungsi kabel VCCdan GND sudah jelas sebagai jalur power supply. Sedangkankabel PWM untuk mengatur arah putaran servo.



Gambar 7 Pengujian Motor Mervo

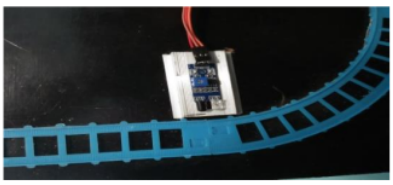
Menampilkan Pengujian Coding Program Motor Mervo

```
intposisi = 0;
intSERVO_MAX = 180;
voidsetup() {
// siapkan servo
myservo.attach(PIN_SERVO);
}
voidloop() {
// putar servo dari sudut 0 - 180
for(int i=0; i<=SERVO_MAX; i++){
myservo.write(i);
delay(10);
}
delay(2000);
// putar balik ke sudut 0
for(int i=SERVO_MAX; i>=0; i--){
myservo.write(i);
delay(10);
}
delay(2000);
```

Pengujian Sensor Infrared

Rangkaian sensor infrared ketika bagian lain yang lebih elastic mendapat bayangan, maka pada sisi lain akan mengalami perubahan tegangan yang sesuain dengan yang dihasilkan oleh lewat kerata Api.

Dalam pengujian sensor infraret adalah untuk mendeteksi kereta api yg akan melintas.



Gambar 8. Rangkaian Sensor Infrared

```
// variables will change:
int infraRed = 0;
void setup() {
 // initialize the LED pin as an output:
 pinMode(ledPin, OUTPUT);
 // initialize the pushbutton pin as an input:
 pinMode(InfraPin, INPUT);
}
void loop() {
 // read the state of the pushbutton value:
 InfraState = digitalRead(InfraPin);
// check if the pushbutton is pressed. If it is, the buttonState is HIGH:
```

```
if (IntraState == HIGH) {
 // turn LED on:
 digitalWrite(ledPin, LOW);
} else {
 // turn LED off:
 digitalWrite(ledPin, HIGH);
```

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari perancangan alat sistem pengamanan perlintasan kereta api terhadap jalur lalu lintas jalan raya berbasis arduino, kemudian dilakukan pengujian dan analisanya sehingga didaptkan kesimpulan sebagai berikut:

Dari pengujian yang telah dilakukan, apabila kereta api mlintas dengan jarak 50 meter maka seensor ultra sonik bekerja membaca program, palang kereta akan turun secara otomatis.

Pada pengujian alat ketika sensor ultra sonic bekerja maka program akan bekerja untuk menaikan aspal, miniatur ini di buat untuk mengurangi angka kecelakaan saat kereta api melintas.

Pada penerapan alat ini, alat perancangan pengamanan perlintasan kereta api terhadap jalur lalu lintas jalan raya berbasis arduino dapat diterapkan oleh PT. KAI, karna alat ini sangat sederhana dan bisa terapkan oleh PT. KAI.

Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut dari alat ini agar lebih sempurna, maka beberapa saran sebagai berikut:

Pengembangan alat ini sangat masih sangat memungkinkan dan dapat disempurnakan dengan adanya penambahan-penambahan sensor dan wifi agar bisa memantau dari jarak jauh.

Perlunya ditambahkan pengamanan disetiap kereta api melintas agar masyarakat lebih berhati-hati dalam melewati lintasan kereta api dan mengurangi angka kecelakaan.

Sitem palang dan aspal yang naik saat kereta api melintas, disitu bisa ditambahkan lagi dengan sensor yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Kadir , "Scratch for Arduino(S4A)", Penerbit Andi, Yogyakarta, 2015.

Abdul Kadir, "Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontrole dan Pemeogramannya menggunakan Arduino", Penerbit Andi, Yogyakarta, 2013.

Abdul Kadir, "From Zero to a Pro",Penerbit Andi, Yogyakarta, 2014.

Abdul Kadir , "Simulasi Arduino", Penerbit Andi, Yogyakarta, 2016.

Ali murtdlo (2009): Simulasi system informasi posisi kereta api dengan menggunakan GPS untuk keselamatan penumpang, Jurnal intitut teknologi sepuluh nopember Surabaya

FI Pasaribu (2019), Perancangan Prototype Alat Pemilah Sampah Otomatis, Jurnal RELE (Rekayasa Elektrikaldan Energi)1,vol 2, hal24-32

Sistem Pengamanan Perlintasan Kereta Api Terhadap Jalur Lalu Lintas Jalan Raya

ORIGINALITY REPORT

12%	%	12%	%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Arief Novianto. "Studi Rencana Anggaran Biaya Pengerukan Alur-Pelayaran Sungai Marangkayu Kabupaten Kutai Kartanegara", Kurva S : Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Sipil, 2019 Publication	1%
2	Arik Andrian Putra, Andika Agus Slameto. "Sistem Monitoring dan Smart Farm untuk Ayam Pedaging Berbasis Internet Of Think", Respati, 2020 Publication	1%
3	Mirfan Mirfan. "Mesin Penyaji Beras Secara Digital", ILKOM Jurnal Ilmiah, 2016 Publication	1%
4	Febri Maspiyanti, Nadya Hadiyanti. "ROBOT PEMADAM API MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC", Jurnal Teknologi Terpadu, 2017 Publication	1%
5	"Computer Numerically Controlled Machine to Draw text on Ardunio-based Acrylic Board",	1%

International Journal of Recent Technology and Engineering, 2019
Publication

6	John C. Shovic. "Raspberry Pi IoT Projects", Springer Science and Business Media LLC, 2021 Publication	1 %
7	Andi Abdullah. "Monitoring Penyimpanan Kebutuhan Pokok Menggunakan Thinkspeak Berbasis IoT", ITEJ (Information Technology Engineering Journals), 2018 Publication	1 %
8	Ila Nurmila. "Pelaksanaan Koreksi Arah Kiblat Masjid di Kota Banjar oleh Badan Hisab Rukyat Daerah (BHRD)", Istinbath | Jurnal Penelitian Hukum Islam, 2021 Publication	1 %
9	Jumiyatun Jumiyatun, Ardi Amir, Rachmiati Ndobe, Supriyadi Supriyadi. "RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PENANAMAN TUMBUHAN HORTIKULTURA DI DALAM RUANGAN TERTUTUP", Jurnal Ecotipe (Electronic, Control, Telecommunication, Information, and Power Engineering), 2019 Publication	<1 %
10	Mentari Oniva Mulya, Efrida Lubis, Risnawati Risnawati. "Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Batang Pisang dan Kompos Kulit	<1 %

Jengkol terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Lobak Putih (Raphanus sativus L.)", Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan, 2022
Publication

---

11 Muhammad Ridlo Yuwono, Tasari Tasari, Septiana Wijayanti, I Wayan Angga Wijaya Kusuma, Doni Setyawan, Syams Kurniawan Hidayat. "PELATIHAN MEMBUAT VIDEO PEMBELAJARAN YANG INTERAKTIF DAN KONSTRUKTIF UNTUK GURU MATEMATIKA SMP", Bakti Cendana, 2021 <1%
Publication

---

12 R.F. Garcia, R.C. Lima, C.M.C. Manhães. "Avaliação de Um Sensor de Fluxo Utilizando Placa Microcontroladora Arduino", Revista Engenharia na Agricultura - REVENG, 2015 <1%
Publication

---

13 Ji Hun Kim, Mayuri Rege, Jacqueline Valeri, Margaret C. Dunagin et al. "LADL: light-activated dynamic looping for endogenous gene expression control", Nature Methods, 2019 <1%
Publication

---

14 Osea Zebua, Noer Soedjarwanto, Jemi Anggara. "Rancang Bangun Alat Deteksi Stabilitas Tegangan Jangka Panjang Pada Jaringan Distribusi Tegangan Rendah", Electrician, 2019 <1%
Publication

15	Steven F. Barrett. "Chapter 2 Arduino Platforms", Springer Science and Business Media LLC, 2020 Publication	<1 %
16	Hadi Sulistyo, Unggul Satrio Yudhotomo, Hazen Alrasyid, Moh. Fakhruddin Farhan et al. "Remote Sensing Satellite Technology to Determine the Center of The Maritime Defense Logistics Route for Securing the Indonesian Capital City (IKN)", 2022 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS), 2022 Publication	<1 %
17	Masdania Zurairah, Abdul Azis Syarif, Muhammad Adam, Roswani Siregar. "PEMANFAATAN HILIRISASI LAHAN TANAMAN SERAI WANGI UNTUK RAMUAN MINYAK ATSIRI PADA SAAT PENDEMI COVID 19", Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan, 2021 Publication	<1 %
18	Churnia Sari, Ahmad Zaki, Iman Rizky Juliana. "Prototype Sampah Otomatis untuk menunjang Pola Hidup Sehat di era New Normal", ELECTRA : Electrical Engineering Articles, 2020 Publication	<1 %

19	Gugun Gundara, Slamet Riyadi. "RANCANG BANGUN MESIN PARUT KELAPA SKALA RUMAH TANGGA DENGAN MOTOR LISTRIK 220 VOLT", Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin, 2017 Publication	<1%
20	Brian Evans. "Chapter 4 Making Decisions", Springer Science and Business Media LLC, 2011 Publication	<1%

Exclude quotes	Off	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	Off		