



RANCANG BANGUN PROTOTYPE SITEM OTOMATIS PINTU KERETA API MENGUNAKAN NODEMCU

Muhammad Syahputra Novelan, Uc Mariance

Program Studi Sistem Komputer, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan

putranovelan@dosen.pancabudi.ac.id

Abstrak

Pada dasarnya Teknologi didalam transportasi sangat memegang vital untuk kehidupan masyarakat yaitu salah satunya kereta api. Transportasi berperan tidak hanya memiliki dampak positif saja, namun saja berdampak negatif yaitu salah satunya adalah kecelakaan antara kereta api dengan kendaraan lain dikarenakan palang pintu kereta api dilakukan secara manual. Sistem kerjanya jika kereta api mau melintasi rel kereta api makanya petugas penjaga palang pintu akan langsung mengoperasikan palang pintu. Maka untuk itu banyak terjadi kecelakaan. Solusi dari permasalahan ini adalah perlu adanya sistem otomatis palang pintu rel kereta api dengan memanfaatkan alat yaitu NodeMCU, sensor jarak, sensor gerak yang akan mendeteksi Gerakan kereta api. Alat yang akan dirancang bersifat prototype. Untuk sensor ultrasonk sebagai alat pemberi inputan data.

Kata kunci: Pintu Kereta Api, NodeMcu, Sensor Jarak, Sensor Gerak

Abstract

Basically, technology in transportation is very vital for people's lives, one of which is trains. Transportation's role not only has a positive impact, but also has a negative impact, namely one of them is an accident between trains and other vehicles because the railroad crossing is done manually. The system works if a train wants to cross the railroad tracks, the gatekeeper will immediately operate the doorstop. So for that many accidents happen. The solution to this problem is the need for an automatic rail doorstop system by utilizing tools namely NodeMCU, proximity sensors, motion sensors that will detect train movements. The tool to be designed is a prototype. For ultrasonic sensors as a means of providing data input.

Keywords : Railway Doors, NodeMcu, Proximity Sensors, Motion Sensors

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sangat cepat telah membawa manusia memasuki kehidupan yang berdampingan dengan informasi dan teknologi itu sendiri. Yang berdampak pada sebagian orang untuk meninggalkan proses penelusuran informasi secara manual yang membutuhkan waktu lebih lama untuk mendapatkan atau menemukan informasi yang diinginkan. Dengan Teknologi informasi yang berkembang saat ini, pengelolaan informasi dapat dilakukan secara lebih aktual dan optimal. Penggunaan teknologi informasi bertujuan untuk mencapai efisiensi dalam berbagai aspek pengelolaan informasi, yang ditunjukkan dengan kecepatan dan ketepatan waktu pemrosesan, serta ketelitian dan keakuratan informasi. [1]

Transportasi tidak terlepas dari kecelakaan, begitu juga pada transportasi kereta api. Pada umumnya kecelakaan

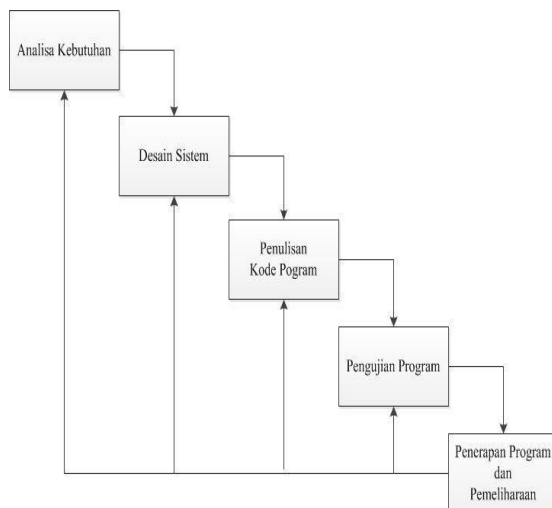
tersebut terjadi pada palang pintu perlintasan kereta api. Adapun faktor – faktor yang menimbulkan kecelakaan kereta api diantaranya masih kurangnya pengamanan pada palang pintu kereta api, yaitu permasalahan palang pintu kereta Api yang sistemnya belum otomatis. Operator ataupun penjaga perlintasan yang masih lalai untuk menutup palang pintu perlintasan kereta api dan kurang kesadaran masyarakat tentang bahaya menerebus palang pintu kereta. Pada umumnya kecelakaan kereta api terjadi dengan kendaraan umum, tetapi ada beberapa kecelakaan kereta api yang disebabkan oleh anjloknya perlintasan kereta api, kereta api yang terguling, dan kereta api yang saling bertabrakan Sistem palang pintu pada kereta api di Indonesia dewasa ini masih menggunakan operator untuk membuka dan menutup palang pintu perlintasan kereta api. Di Zaman yang berkembang pesat akan teknologi ini

tentunya teknologi akan sangat mempengaruhi perkembangan transportasi serta mendorong tingkat efisien manusia untuk menunjang mobilitas transportasi.. [2].

Untuk mengatasi hal tersebut perlu adanya penelitian tentang palang pintu kereta api secara otomatis dimana saya membuat perbedaan di penelitian sebelumnya. Yaitu terletak pada sensor. Saya akan menggunakan sensor ultrasonik dan sensor getar sebanyak 4 buah sebagai pembaca gerak maupun getaran yang di hasilkan kereta api dan sebuah *output* berupa *buzzer* untuk memberi peringatan berupa suara dan LCD (*Liquid Crystal Display*) untuk memberi peringatan berupa tampilan. sistem masih bisa dikendalikan secara manual melalui tombol *up* dan *down* yang terletak di LCD bilamana sensor mengalami kerusakan

II. METODOLOGI PENELITIAN

Pada tahapan penelitian akan digambarkan alur dari penelitian dan dijelaskan satu – persatu bagaimana sistem dari keseluruhan penelitian tersebut yang akan dibangun. Berikut gambar dari tahapan penelitian:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

a. Analisa Kebutuhan

kebutuhan sistem. Pengumpulan data dalam tahap ini bisa melakukan sebuah penelitian, wawancara atau studi literatur. Sistem analis akan menggali informasi

sebanyak-banyaknya dari *user* sehingga akan tercipta sebuah sistem komputer yang bisa melakukan tugas-tugas yang diinginkan oleh *user* tersebut. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen *user requirment* atau bisa dikatakan sebagai data yang berhubungan dengan keinginan *user* dalam pembuatan sistem. Dokumen ini lah yang akan menjadi acuan sistem analis untuk menerjemahkan ke dalam bahasa pemrogram. [3]

b. Desain Sistem

Tahapan dimana dilakukan penuangan pikiran dan perancangan sistem terhadap solusi dari permasalahan yang ada dengan menggunakan perangkat pemodelan sistem seperti diagram alir data (*data flow diagram*), diagram hubungan entitas (*entity relationship diagram*) serta struktur dan bahasan data. [6]

c. Penulisan Kode Program

Penulisan kode program atau *coding* merupakan penerjemahan *design* dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Dilakukan oleh *programmer* yang akan meterjemahkan transaksi yang diminta oleh *user*. Tahapan ini lah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu sistem. Dalam artian penggunaan komputer akan dimaksimalkan dalam tahapan ini. Setelah pengkodean selesai maka akan dilakukan *testing* terhadap sistem yang telah dibuat tadi. Tujuan *testing* adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut dan kemudian bisa diperbaiki. [7]

d. Pengujian Program

Tahapan akhir dimana sistem yang baru diuji kemampuan dan keefektifannya sehingga didapatkan kekurangan dan kelemahan sistem yang kemudian dilakukan pengkajian ulang dan perbaikan terhadap aplikasi menjadi lebih baik dan sempurna. [8]

e. Penerapan Program dan Pemeliharaan
Perangkat lunak yang sudah disampaikan kepada pelanggan pasti akan mengalami perubahan. Perubahan tersebut bisa karena mengalami kesalahan karena perangkat lunak harus menyesuaikan

dengan lingkungan (periperal atau sistem operasi baru) baru, atau karena pelanggan membutuhkan perkembangan fungsional.

1. Desain Blok Diagram

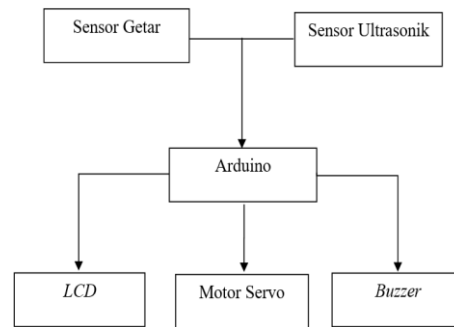
Pada perancangan palang pintu kereta api otomatis ini penulis menggambarkan rekayasa gambar desain rangkaian dimana disain ini hampir mirip dengan apa yang dibuat di lapangan. Serta membuat desain sistem blok diagram dan, flowchart.

a. Desain Blok Diagram

Desain blok diagram berbentuk kotak – kotak yang dihubungkan oleh garis, yang menunjukkan hubungan antar blok. Yang di gunakan untuk mengetahui proses dari suatu alat. Sama seperti flow chart blok diagram bertujuan untuk mempermudah mengetahui alur proses suatu alat. Tanpa harus menjelaskan cara kerja atau proses kerja suatu alat tanpa harus menjelaskan alat tersebut dengan flow chart atau blok diagram dapat di ketehui cara kerja atau proses kerja alat tersebut.

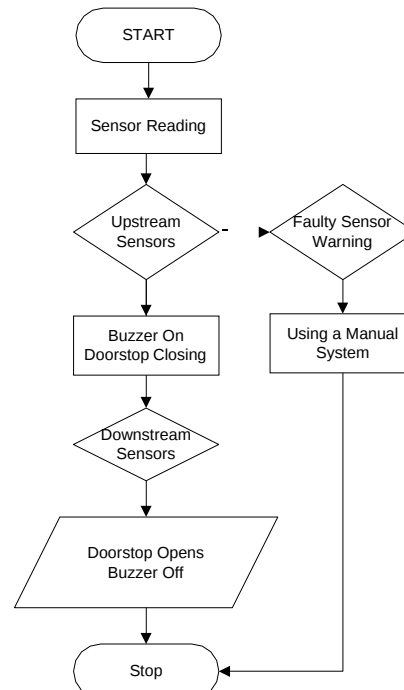
Dalam membuat flow chart atau blok diagram dapat menggunakan aplikasi microsoft office tetapi dengan microsoft office sulit untuk mengatur arah dari flow chart atau blok diagram akan tetapi untuk mempermudah dalam membuat flow chart dan blok diagram lebih mudah dapat menggunakan microsoft visio dikarenakan microsoft visio adalah aplikasi yang sering di gunakan untuk membuat blok diagram, alir diagram (flow chart), branstrom, dan sekema jaringan. Jadi dengan aplikasi microsoft visio tidak terlalu sulit untuk membuat blok diagram atau alir diagram (flow chart).

Berikut adalah Desain Blok Diagram dari Penggunaan Sensor Getar Dan Ultrasonik Pada Palang Pintu Kereta Api Otomatis



Gambar 2. Blok Diagram

dari gambar blok diagram diatas prototype palang pintu otomatis ini memiliki input berupa sensor getar dan sensor ultrasonik dan alat keluaran berupa motor servo, LCD, dan buzzer. Cara kerja alat ini adalah pada saat alat ini dinyalakan, dan kereta api melintasi kedua sensor yaitu sensor getar dan sensor ultrasonik maka sensor akan mengirim sebuah data ke arduino dan arduino memberi perintah lanjutan ke motor servo untuk menutup palang pintu otomatis serta memberi output display di LCD berupa peringatan kereta api melintas dan membunyikan buzzer. Setelah kereta api melintasi kedua sensor yang terletak. Adapun alur dari struktur jalannya program yang digambarkan dalam bentuk flowchart :



Gambar 3. Flowchart

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian, analisa, dan perancangan serta membangun dan menguji palang pintu otomatis maka penulis mendapatkan hasil penelitian yaitu untuk mengurangi terjadinya human error pada palang pintu perlintasan kereta api maka kedua sensor yang berbeda bekerja untuk menutup dan membuka palang pintu secara otomatis tanpa harus dikendalikan lagi oleh operator yang bekerja. Pada saat kereta api melintasi sensor pertama otomatis palang pintu menutup dan buzzer berbunyi, dan palang pintu membuka kembali ketika sensor pertama dan kedua sudah dilintasi kereta api dan buzzer berhenti berbunyi. Sebagai keakuratan palang pintu otomatis ini, penulis menggunakan dua sensor yang berbeda yaitu sensor getar dan sensor ultrasonik untuk mencegah apabila ada implementasi gangguan dari luar terhadap sensor yang terpasang pada rel kereta api sebagaimana palang pintu otomatis menutup padahal kereta api tidak melintasi kedua sensor tersebut, serta LCD sebagai output display untuk mengetahui sensor bekerja atau tidak, dan bisa menutup manual palang pintu ketika sensor tidak berfungsi sepenuhnya melalui tombol up dan down pada LCD.

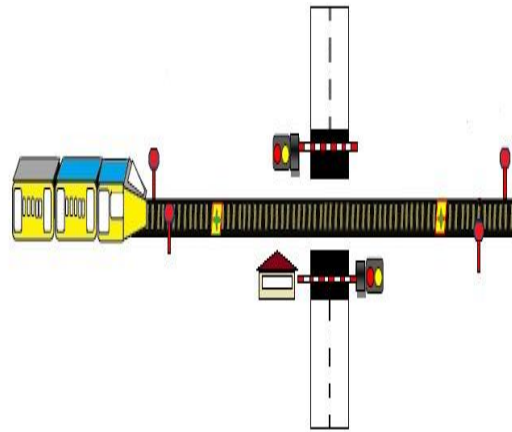
Dari hasil penelitian tersebut, maka tercipta suatu sistem palang pintu otomatis kereta api yang menggunakan arduino sebagai mikrokontroler pengendali sistem palang pintu serta sensor getar dan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi datangnya kereta api untuk menutup dan membuka palang pintu otomatis, motor servo sebagai penggerak untuk menutup dan membuka palang pintu dan buzzer sebagai pertanda bunyi ketika palang pintu ditutup serta LCD sebagai tampilan untuk mengetahui sensor bekerja maupun tidak dan bisa mengendalikan secara manual palang pintu dengan bantuan tombol up dan down pada LCD.

1. Perancangan Interface

Interface atau yang disebut dengan antarmuka menggambarkan bagaimana bentuk sistem alat setelah dibangun. Perancangan ini harus dilakukan agar

model dan gambaran alat dapat dibuat dengan mudah. Antarmuka harus dapat dibangun seindah mungkin agar pengguna nyaman dalam menggunakan sistem elektronika tersebut

a. Rancangan Palang Pintu Perlintasan Kereta Api Otomatis



Gambar 4. Rancangan Palang Pintu Perlintasan Kereta Api

Keterangan dari gambar rangkain di atas adalah sebagai berikut:

1. Tiang berwarna merah berupa sensor ultrasonik yang diletakkan di samping rel memiliki 2 sensor yang berada di sisi kanan dan kiri untuk terhubung ke arduino menggunakan kabel jumper yang terletak di dalam pos kontrol
2. Sensor getar berwarna kuning terletak di bawah rel kereta api dan terhubung ke arduino yang terletak di dalam pos kontrol
3. Palang yang melintang berwarna belang merah putih terhubung dari pos kontrol yang di atur pergerakannya dengan Arduino
4. Buzzer dan rambu yang terletak di samping palang terhubung ke pos kontrol yang diatur sistemnya melalui Arduino.

b. Uji Coba Palang Pintu Kereta Api Otomatis

Pada bagian ini penulis akan memaparkan hasil pengujian palang pintu kereta api otomatis menggunakan miniatur (prototype) yang terdiri dari arduino, sensor

getar, sensor ultrasonik, LCD, motor servo, buzzer. Gambar prototype palang pintu otomatis dapat dilihat dari gambar 5.

Keterangan :

A = Sensor Ultrasonik Hulu

A1 = Sensor Ultrasonik Hilir

B = Sensor Getar Hulu

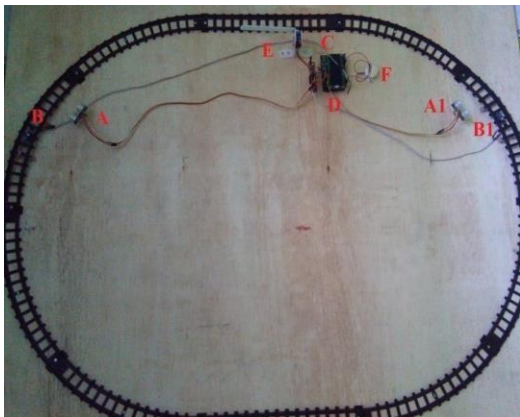
B1 = Sensor Getar Hilir

C = Arduino Uno

D = LCD

E = Motor Servo

F = Buzzer



Prototype yang telah dibuat dirancang untuk mengendalikan palang pintu secara otomatis atau manual kecepatan kereta dapat diukur prakiraan hitung mundur kedatangan kereta dengan cara menghitung jarak dan waktu ketika kereta api melintasi sensor A dan B (hulu) dengan palang pintu kereta api begitu pula dengan arah sebaliknya sensor A1 dan B1 (hilir).

Jarak antara sensor A dan B (Hulu) dengan palang pintu 60 cm, diketahui kecepatan kereta api dari Sensor Ke Palang Pintu 42 cm/detik maka.

$$t = \frac{s}{v}$$

Keterangan:

s = jarak

v = kecepatan

t = waktu

$$t = \frac{60}{42}$$

t = 1,5 detik

jadi waktu yang dibutuhkan kereta api dari sensor A,B (hulu) ke palang pintu kereta api 1,5 detik sebaliknya waktu yang dibutuhkan kereta api dari palang pintu ke sensor A1,B1 (hilir) sama – sama 1,5 detik karena jarak antara palang dan sensor A1 dan B1 (hilir) sama – sama 60 cm.

Dari data yang penulis temukan penempatan posisi sensor pada palang pintu kereta api yang sebenarnya dengan kecepatan kereta api 70 km/jam dan waktu lama tunggu kereta api sebelum melintasi palang pintu adalah 4 menit.

Maka :

Posisi sensor A dan B (hulu) Ke Palang Pintu Untuk Menutup

t = 3 menit = 0,05 jam

$$s = v * t$$

s = 70 * 0,05 = 3,5 Km (Jarak Antara Sensor A dan B ke Palang Pintu Untuk Menutup).

Sedangkan untuk posisi sensor A1 dan B1 untuk membuka palang pintu kereta api, dari hasil tinjauan seberapa panjang rangkaian kereta api yang beroperasi di pulau sumatera sepanjang 250 meter dan rata - rata kecepatan 70 km/jam.

Maka:

Palang Pintu Ke Posisi Sensor A1 dan B1 Untuk Membuka

$$t = \frac{s}{v}$$

$$t = \frac{0,25}{70}$$

t = 0,0035 detik * 60 detik = 12,6 detik waktu menunggu setelah rangkaian kereta api melintasi sensor kedua untuk membuka kembali palang pintu.

c. Implementasi

Dalam penelitian ini penulis membuat alat dalam bentuk *prototype*. Sehingga alat ini di uji coba pada miniatur kereta api. Namun jika untuk mengimplementasikan dalam situasi yang sebenarnya alat ini tidak banyak membutuhkan perubahan yang berlebih



atau signifikan, meskipun alat ini dibuat dalam bentuk *prototype*, alat ini sudah bisa langsung diterapkan dalam situasi real (*non prototype*). Ada sedikit tambahan untuk pengaplikasian sensor di karenakan sensor hanya membaca objek berupa kereta api yang melintas bukan objek lain seperti manusia, hewan, transportasi, dll pengaplikasian sensor terutama sensor ultrasonik yang menjangkau objek berupa gelombang harus di aplikasikan di sebuah tiang yang tinggi agar tidak bisa di jangkau oleh objek lain selain kereta api. Tambahan lainnya output buzzer atau output suara agar dapat terdengar secara luas sesuai dengan kebutuhannya serta penggunaan energy yang belum alternatif untuk menunjang ke efisienan palang pintu kereta pai otomatis ini

III. KESIMPULAN

Setelah menyelesaikan rancang bangun prototype sitem otomatis pintu kereta api menggunakan nodemcu, maka penulis menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari penelitian ini implementasi pintu kereta api menggunakan sensor getaran dan sensor ultrasonik berbasis arduino uno menghasilkan sebuah prototype dengan didesai untuk mendeteksi keberadaan kereta api yang melintas dari dua arah menggunakan beberapa sensor dengan jarak dan fungsi masing – masing berbeda, sensor tersebut dipasangkan diatas kereta api menghadap rel kereta untuk menghindari gangguan deteksi sensor, sistem Arduino uno sebagai pusat control sistem, alarm buzzer peringatan dimana keberadaan kereta api dan motor DC sebagai penggerak palang pintu
2. Perancangan miniatur palang pintu kereta api otomatis menggunakan arduino uno, sensor HC-SR04,

vibration sensor dan LCD. Sensor digunakan untuk mendeteksi posisi kereta dengan 2 sensor HC-SR04 yang digunakan. Pada miniatur yang telah dibuat juga dilengkapi dengan kontrol manual, sehingga saat terjadi kegagalan dalam sistem maka dapat di operasikan secara manual.

3. Hasil uji untuk kerja miniature seluruh hardware pendukung dapat berjalan dan berfungsi secara optimal. Untuk tegangan kesemua komponen dengan stabil, sensor penggerak dan sensor ultrasonic dapat berfungsi dan akurat dalam mendeteksi posisi kereta dan servo yang bergerak sesuai dengan program sistem miniature

IV. SARAN

Sebagai aplikasi yang tidak dikerjakan dengan tim, penulis menyadari bahwa alat ini memiliki banyak kekurangan, saran untuk pengembangan aplikasi pada waktu mendatang adalah :

1. Diharapkan untuk alatnya dapat bisa berkembang Kembali seperti teknologi saat ini yaitu menggunakan konsep internet of things dimana pada alat tersebut bisa melakukan pengiriman pesan atau notifikasi sebagai tanda bahwa kereta api sudah mendekati palang kereta.
2. Sebaiknya sistem ini ditambahkan dengan menggunakan metode.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Arianto Tri. 2009. Implementasi Wireless Local Area Network Dalam RT/RW Net. Teknologi Informasi DINAMIK, Vol.14, No.2, ISSN.0854-9524. nOUVv0JB_jhoH DU0RwC, diakses pada tanggal 25 juli 2017
- Amron, K. Eko, S dan Mahendra. 2016. Pemodelan dan Analisis Wireless Mesh Network Dengan Arsitektur Publish-Subscribe Dan Protokol MQTT. Jurnal Teknologi informasi dan ilmu komputer Vol.3, No.2. ISSN. 2355-7699
- Benriwati, Maharmi. 2014. Analisa Gangguan Frekuensi Radio dan Frekuensi Penerbangan Dengan



- Metoda Simulasi.jurnal Teknologi Informasi, Vol 6, No 2, ISSN 1979-4657
- Helmy F. dan Amri, W. 2013. Simulasi Kinerja Jaringan Nirkabel IEEE-802.11a dan IEEE-802.11g Menggunakan NS-2.Jurnal Rekayasa Elektrikal Vol.10, No.4, ISSN. 2252-6200
- Ismail, Nanang Adam Faroqi, Lia Kamelia dan Rina Mardiaty, 2011, Simulasi Wireless Mesh Network (Wmn) Untuk Mendukung Implementasi Next Generation Network (Ngn), jurnal kajian islam, sain dan teknologi. Vol 5, No. 1-2, ISSN. 1979-8911
- P. Hasan Putra and M. Syahputra Novelan, "PERANCANGAN APLIKASI SISTEM INFORMASI BIMBINGAN KONSELING PADA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN," *Jurnal Teknovasi*, vol. 07, pp. 1–7
- Sopandi, dede. 2009, instalasi jaringan komputer, Bandung : Informatika Bandung
- Sukmaaji, Anjik dan Rianto, 2008, Jaringan Komputer,Yogyakarta: Cv. Andi Offset
- M. Septiani and F. Nurvitaliah, "Copyright@2018. P2M STMIK BINA INSANI Sistem Penggajian Karyawan PT. Neo Bogor Dengan Menggunakan Metode Waterfall," *Neo Bogor Dengan Menggunakan Metode Waterfall. Informatics For Educators and Professionals*, vol. 3, no. 1, pp. 11–20, 2018
- M. Syahputra Novelan and P. H. Putra, "Penerapan Aplikasi Resep Makanan Khas Toba Berbasis Android," 2020
- Muhammad Syahputra Novelan, "Sistem Monitoring Kualitas Udara Dalam Ruangan Menggunakan Mikrokontroler dan Aplikasi Android", *Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, ISSN 2540-7597 |ISSN (Online) 2540-7600., Vol. 4 No. 2, pp. 50-54, 2020
- M. Syahputra Novelan, D. Kurnia, R. Putro, and N. D. Cahyo, "http://infor.seaninstitute.org/index.php/infokum/index INFOKUM is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0) Application of the Dijkstra Method in the Geographic Information System of the Nearest School Route Based on Android," *JURNAL INFOKUM*, vol. 10, no. 1, 2021, [Online]. Available: <http://infor.seaninstitute.org/index.php/infokum/index>
- M. S. Novelan and S. Efendi, "Penerapan Internet Of Things Smart Home Menggunakan Nodemcu dan Aplikasi Telegram," in *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, 2022, vol. 4, no. 2, pp. 183–188
- Novelan, M. S. (2020). Application of Attendance Monitoring System Using RFID (Radio Frequency Identification) and Interface. *Jurnal Mantik*, 1837-1842
- Novelan, M. S. (2019). Perancangan Alat Simulasi Sistem Kendali Lampu Rumah Menggunakan Aplikasi Android. *ALGORITMA:JURNAL ILMU KOMPUTER DAN INFORMATIKA*, 1
- W. Jonathan and S. Lestari, "SISTEM INFORMASI UKM BERBASIS WEBSITE PADA DESA SUMBER JAYA," 2015
- M. Kristiyanti Jurusan KPN STIMART and S. Lisda Rahmasari, "Website sebagai Media Pemasaran Produk-Produk Unggulan UMKM di Kota Semarang," 2015