

Desain Smart Gate dan Ticketing Kapal Laut Dengan Aplikasi Android

Ardhi Fathonisyam Putra Nusantara¹, Hardian Oktavianto², Lutfi Ali Muharom³

¹ Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember, Indonesia

^{2,3} Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 03-03-2023

Direvisi : 23-03-2023

Diterima : 07-04-2023

ABSTRAK

Efektifitas sistem transportasi antar pulau diharapkan mampu meningkatkan pemerataan ekonomi di kepulauan Indonesia. Kemudahan operasional pelabuhan terutama di pelabuhan perintis, membutuhkan inovasi teknologi yang dapat menunjang kemudahan tersebut, salah satunya adalah sistem gerbang dan *ticketing* yang terintegrasi. Secara umum, gerbang berfungsi sebagai mekanisme keamanan. Otomatisasi dibuat untuk mempermudah kerja manusia. Teknologi sistem gerbang otomatis diharapkan mampu mereduksi kerja manusia. Pemeriksaan tiket dan data penumpang dipelabuhan perintis umumnya masih manual. Untuk mempermudah sistem operasi pada pelabuhan perintis maka diperlukan sistem *ticketing* yang terintegrasi dengan gerbang masuk penumpang baik berbasis web maupun *mobile* yang diwujudkan dalam *smart gate*. Teknologi yang ditawarkan adalah kombinasi antara sistem gerbang otomatis dan sensor dengan aplikasi *ticketing* pada Pelabuhan perintis. Sistem ini diharapkan mampu untuk mempersingkat waktu *boarding*. Hasil yang didapatkan adalah desain gerbang otomatis yang terhubung dengan sistem *ticketing* yang dapat berfungsi dengan menggunakan gawai penumpang.

Kata Kunci:

gerbang otomatis, gawai, sistem *ticketing*, web, *mobile*.

Keywords :

automatic gate, smart gate, ticketing system, web-based, mobile.

ABSTRACT

The effectiveness of the inter-island transportation system is expected to be able to increase economic equality in the Indonesian archipelago. Ease of port operations, especially at pioneering ports, requires technological innovations that can support these conveniences, one of which is an integrated gate and ticketing system. In general, gates function as a security mechanism. Automation is made to facilitate human work. Automatic gate system technology is expected to reduce human work. Examination of tickets and passenger data at pioneer ports is generally still manual. To simplify the operating system at the pioneering port, a ticketing system is needed that is integrated with the passenger entry gate, both web-based and mobile, which is embodied in a smart gate.. The technology offered is a combination of automatic gate systems and sensors with ticketing applications at pioneer ports. This system is expected to be able to shorten the boarding time. The result obtained is the design of an automatic gate that is connected to a ticketing system that can function using a passenger device.

Corresponding Author :

Ardhi Fathonisyam Putra Nusantara

Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Jl. Karimata 49 Jember

Email: ardhi@unmuhjember.ac.id

PENDAHULUAN

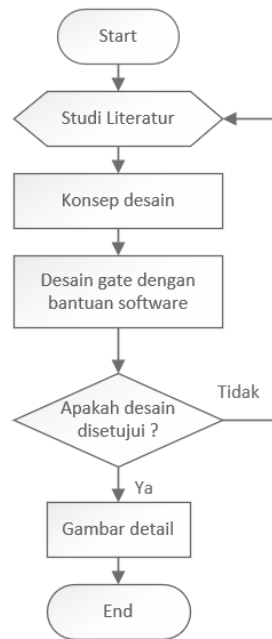
Sebagai negara kepulauan terbesar didunia, transportasi laut menjadi menjadi alternatif sarana antar pulau di Indonesia. Efektifitas sistem transportasi diharapkan mampu meningkatkan pemerataan tingkat ekonomi di kepulauan Indonesia. Sebagai penyedia transportasi laut, kapal perintis masih terkendala dengan minimnya jumlah penumpang dan sistem *ticketing* yang masih manual. BPS mencatat kunjungan kapal di pelabuhan Indonesia pada tahun 2019 mencapai 895,53ribu unit atau naik 10,97 persen dibanding tahun 2018 (BPS, 2019). Dari latar belakang diatas, maka kami tertarik untuk menawarkan desain gerbang otomatis pada Pelabuhan perintis yang mampu mereduksi kesulitan baik penumpang maupun pengelola transportasi laut dengan bantuan sistem digital yang terintegrasi. Gerbang ini akan terhubung dengan *smartphone* menggunakan aplikasi *ticketing* yang mana saat *passanger* memesan tiket akan langsung tercatat dan bisa digunakan sebagai tiket masuk Pelabuhan dengan memindai barcode.

Desain *smart gate* dengan sistem digital sudah banyak dikembangkan, beberapa diantaranya digunakan untuk keamanan dan kenyamanan di rumah tinggal. Gerbang dapat didefinisikan sebagai pintu penghalang yang digunakan untuk menutup dan membuka dinding atau pagar. Sementara itu, sistem gerbang otomatis dapat didefinisikan sebagai gerbang terintegrasi dengan komponen elektronik seperti sensor jarak dan aktuator dengan tujuan untuk mengurangi upaya manusia dalam membuka dan menutup gerbang (Persistence Market Research. (2017)., n.d.). Arsitektur untuk membangun sistem akses control yang aman berbasis Trusted Execution Environment (TEE) dan *Identity Based Encryption* (IBE) juga telah ditawarkan oleh Bouazzouni (Bouazzouni. M. A., 2016) .

Kontrol *smart gate* menggunakan aplikasi Android dengan sistem koneksi nirkabel membuat akses gerbang lebih nyaman dan cepat dengan menggunakan remote control perangkat (Nurul Muthmainnah binti Mohd Noor, 2020). Aplikasi ponsel tidak hanya membuat kerja lebih mudah tetapi juga cocok untuk pasar karena hanya membutuhkan sedikit kerja manual dengan memaksimalkan kerja cerdas (Ohal, 2018). Sistem kartu IC nirkabel 2,45 GHz juga telah dikembangkan untuk sistem gerbang otomatis pada stasiun kereta tipe nonkontak. Sistem ini terdiri dari paduan pemancar dan penerima serta kartu IC nirkabel (Konno). Proyek yang dikembangkan menggunakan berbagai jenis teknologi seperti teknologi inframerah, frekuensi radio dan banyak lagi sudah sering dilakukan, diantaranya teknologi nirkabel yang dapat mendukung beberapa bentuk transfer data jarak jauh. Penginderaan dan kontrol menggunakan *Bluetooth*, Wi-Fi, RFID, dan jaringan seluler sudah mulai digunakan untuk *automatic gate* pada *smart home* (Chen, 2008) (Khairunnisa, 2017). Pengembangan program pusat kendali manajemen oleh server cloud dengan pengontrol perangkat keras Raspberry Pi dirancang untuk memudahkan pengoperasian pintu masuk (Xin, 2019). Saat wabah Covid-19 meningkat, Sunu Jatmiko, dkk, mengembangkan Sistem *smart gate* dengan menggunakan wastafel dan sensor suhu *touchless sensor* berbasis *fuzzy logic Control* (Jatmika, 2022).

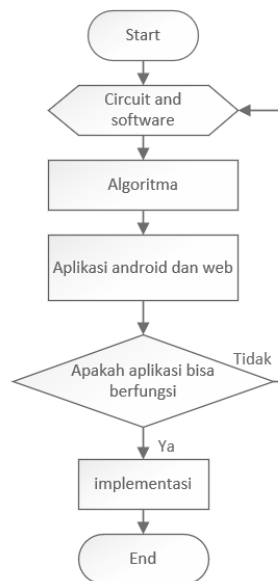
METODE PENELITIAN

Konsep *smart gate* yang kami bangun didasari atas studi kasus yang terjadi dipelabuhan perintis pada proses masuknya penumpang pada terminal keberangkatan. Pemeriksaan tiket penumpang dipelabuhan perintis sering kali masih manual untuk menyesuaikan data penumpang dan tiket. Untuk mempermudah sistem operasi pada pelabuhan perintis maka diperlukan sistem penjualan tiket yang terintegrasi dengan gerbang masuk penumpang pada pelabuhan perintis yang diwujudkan dalam *smart gate*. Adapun dimensi dan desain dari *smart gate* disesuaikan dengan postur tubuh dan volume barang yang diperbolehkan masuk melalui pintu keberangkatan. Desain *smart gate* dibuat dengan bantuan software dengan tahapan seperti diagram alir berikut :



Gambar 1. Diagram alir desain gerbang pintar (*smart gate*)

Selanjutnya, untuk sistem kelistrikan dan mekanisme penggerak pada gerbang akan digunakan material (*spare part*) yang banyak terdapat dipasaran sehingga dapat lebih mudah saat diproduksi maupun saat dilakukan perawatan (*maintenance*). Adapun prosedur perencanaan kelistrikan seperti ditunjukkan diagram alir berikut :

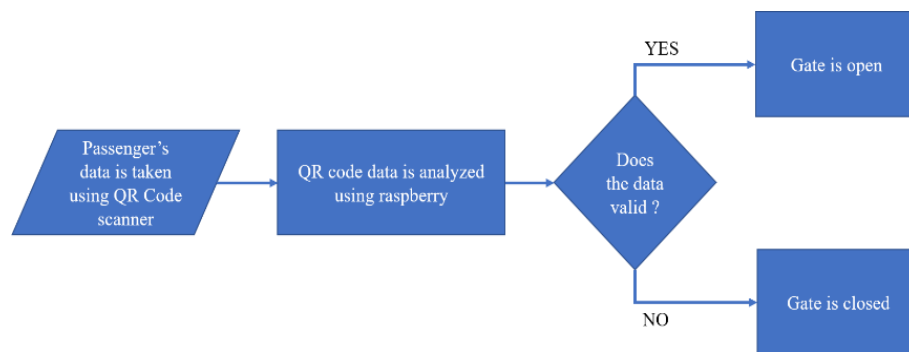


Gambar 2. Diagram alir kelistrikan

Adapun konsep desain gerbang yang digunakan adalah sistem pintu ayun (*swing door*) dengan sistem gerak menggunakan motor DC. Gerak putar dari motor DC sebesar 180° , dengan waktu *delay* yang ditentukan sensor setelah penumpang masuk. Material *gate* yang digunakan adalah *acrylic glass* karena kuat dan mudah dibentuk, dengan rangka dari *stainless steel* yang tahan karat.

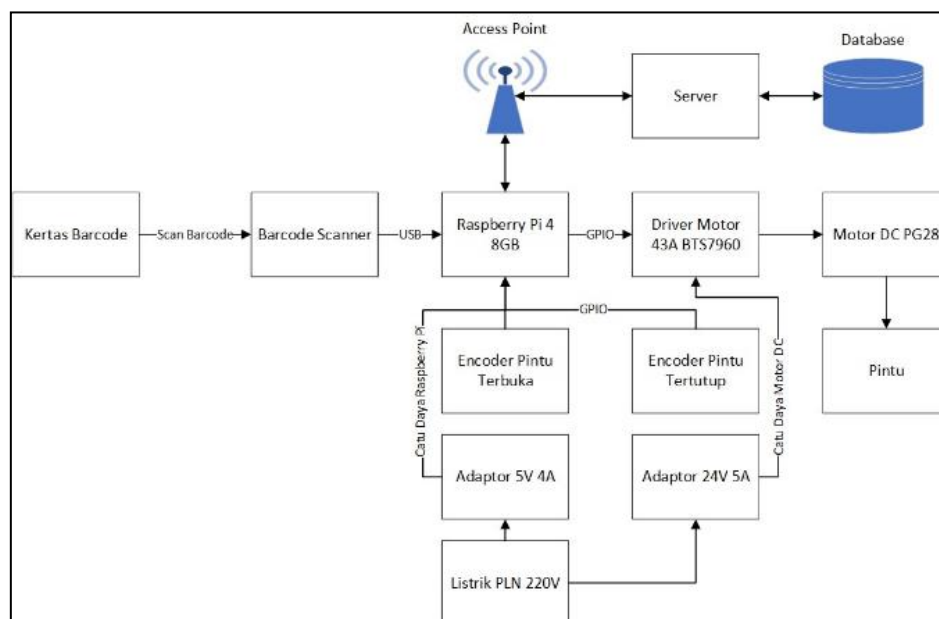
HASIL DAN PEMBAHASAN

Prosedur utama *smart gate* dimulai dari data penumpang yang diambil melalui *QR Code Scanner*, kemudian dilanjutkan dengan analisis data *QR Code* menggunakan perangkat tertentu, yang dalam hal ini kita menggunakan *raspberry*. Tahapan ini menentukan valid atau tidaknya data, jika data valid maka gerbang akan terbuka dan penumpang dapat melanjutkan memasuki ruang tunggu penumpang, dan jika data tidak valid maka gerbang tetap tertutup. Prosedur umum *smart gate* adalah seperti yang ditunjukkan pada gambar 3 berikut :



Gambar 3. Prosedur umum *smart gate*





Beberapa perangkat yang digunakan untuk mendukung sistem *smart gate* kami, yaitu : *Access Point*, *Server*, *Barcode Scanner*, *Raspberry Pi 4*, *Motor driver 43A BTS7960*, dan *Motor DC PG28*. *Barcode Scanner* terhubung dengan *Raspberry Pi* menggunakan *USB*, sedangkan *Motor driver* dan *Motor DC* terhubung dengan *Raspberry* menggunakan port *GPIO*. *Barcode Scanner* akan memberikan data penumpang dan kemudian mengirimkannya ke *raspberry*, sedangkan *raspberry* akan memutuskan apakah data tersebut valid atau tidak dengan memeriksanya melalui *cloud database server* yang diakses melalui *Access Point*. Apabila data terbukti valid, maka pintu gerbang terbuka, sebaliknya pintu gerbang tidak terbuka. Rancangan lengkap kelistrikan sistem gerbang otomatis ditunjukkan pada gambar 4.



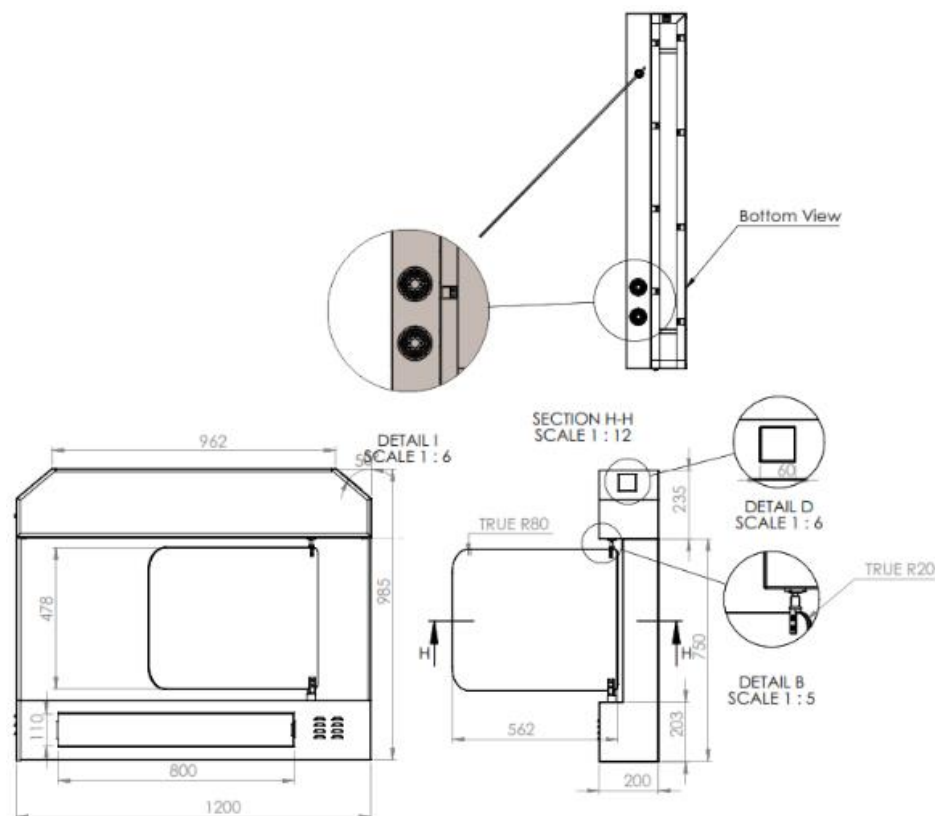
Gambar 4. Kelistrikan lengkap gerbang otomatis

Adapun komponen yang digunakan pada desain *smart gate* yang kami tawarkan seperti ditunjukkan pada table 1 berikut ini:

Tabel 1. Komponen *electrical* yang digunakan

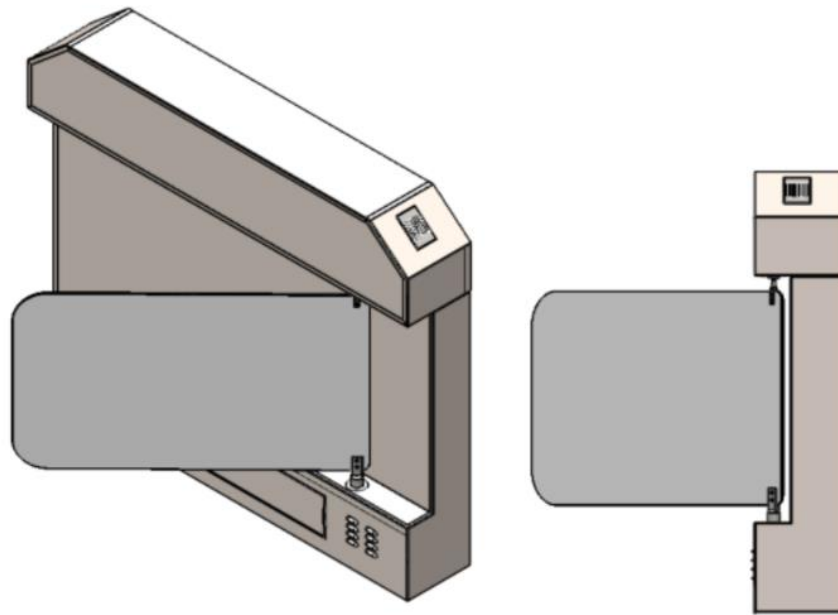
No.	Komponen	Spesifikasi
1.		GM65 barcode USB 2.0/UART QR Code Barcode 2D 1D scanner for Raspberry Arduino Android Computer Output USB Serial TTL 5V
2.		Raspberry Pi 4 8GB 1.5GHz 64-bit quad-core CPU, 8GB RAM, 2.4 GHz and 5.0 GHz IEEE 802.11ac wireless, Bluetooth 5.0, BLE, Gigabit Ethernet, 2 USB 3.0 ports; 2 USB 2.0 ports, Raspberry Pi standard 40 pin GPIO header, Micro-SD card slot for loading operating system and data storage, 5V DC via USB-C connector (minimum 3A*).
3.		Motor driver 43A BTS7960 IBT2 Input voltage: 6V-27V, Model: IBT-2 Maximum current: 43A, Input level: 3.3-5V.
4.		Motor DC PG 28 + Encoder 7ppr

Gambar detail prototipe *smart gate* dibuat dengan bantuan software. Adapun gambar detail desain *smart gate* seperti terlihat pada Gambar 5 dengan dimensi dalam milimeter. Dimensi total rangka *smart gate* ini adalah 1200 mm x 200 mm dengan tinggi total 985 mm. Dimensi pintu kaca akrilik adalah 562 mm x 478 mm x 5 mm.



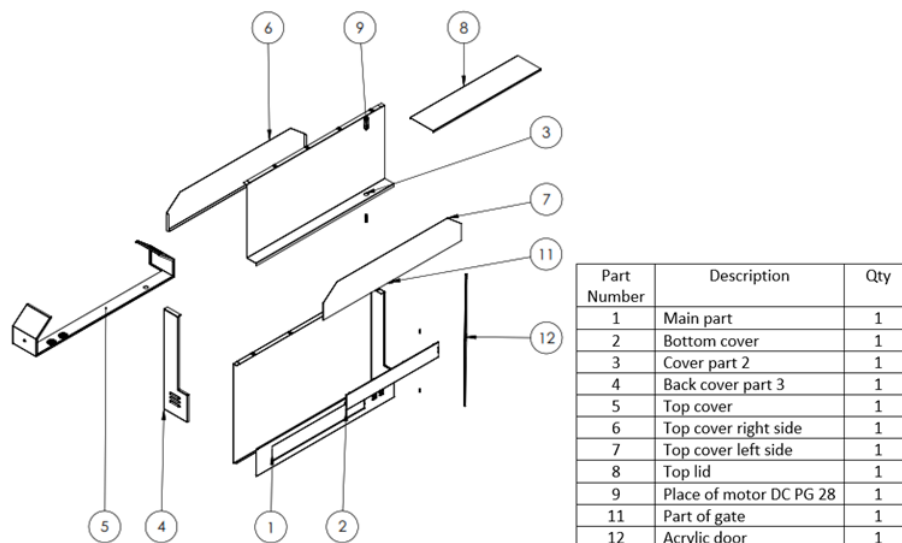
Gambar 5. Gambar detail *smart gate*

Adapun desain *smart gate* dalam 3-D seperti ditunjukkan pada gambar 6 berikut ini:



Gambar 6. Pemodelan 3-D *smart gate*

Dari hasil desain yang telah dilakukan, selanjutnya akan ditampilkan gambar detail agar *smart gate* dapat dibuat dan diproduksi secara massal. Adapun gambar detail dari desain *smart gate* yang telah dibuat seperti ditunjukkan pada gambar 7 berikut:



Gambar 7. Detail rangka *smart gate*

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah desain gerbang otomatis yang terhubung dengan sistem penjualan tiket untuk calon penumpang kapal pada pelabuhan perintis baik berbasis web maupun *mobile* yang diaplikasikan pada *smart gate*. Dengan sistem yang telah terintegrasi antara penjualan tiket dan *boarding pass* akan mempermudah operasional di pelabuhan perintis sehingga mempersingkat waktu untuk *boarding* di pelabuhan perintis. *Smart gate* yang terhubung dengan sistem *ticketing* ini diharapkan mampu mengurangi pekerjaan manusia di pelabuhan

perintis. Jika sebelumnya ada petugas *ticketing*, gerbang masuk dan pemeriksa tiket keberangkatan penumpang, dengan *smart gate* ini penumpang cukup scan *qr code* sehingga waktu yang dibutuhkan untuk *check-in/boarding* lebih singkat dan kontrol *ticketing* lebih mudah. Adapun dimensi rangka dari desain *smart gate* dalam adalah 1200 mm x 200 mm dengan tinggi total 985 mm. Sedangkan dimensi pintu kaca akrilik adalah 562 mm x 478 mm x 5 mm.

Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, selanjutnya jika desain akan digunakan pada pelabuhan perintis agar terlebih dahulu disesuaikan dengan kondisi pelabuhan agar gerbang yang telah dimanufaktur dapat berfungsi dengan baik atau dengan merubah desain sesuai kebutuhan pelabuhan perintis.

REFERENSI

- Bouazzouni, M. A., e. a. (2016). Trusted Access Kontrol System for Smart Campus. *Proceedings International IEEE Conferences on Ubiquitous Intelligence & Computing, Advanced and Trusted Computing, Scalable Computing and Communications, Cloud and Big Data Computing, Internet of People, and Smart World Congress*, (pp. pp. 1006-1012).
- BPS. (2019). <https://www.bps.go.id/publication/2020/11/20/a13c82a0a9f343720404cf45/statistik-transportasi-laut-2019.html>. Retrieved from bps.go.id.
- Chen, L. P. (2008). "A smart gate drive with self-diagnosis for power MOSFETs and IGBTs,". *2008 Twenty-Third Annual IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition, Austin, TX, 2008*, (pp. pp. 1602-1607.).
- Jatmika, S. T. (2022). Sistem Smart Gate Dengan Menggunakan Wastafel Dan Sensor Suhu Touchless Sensor Berbasis Fuzzy Logic Control. *Positif : Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*.
- Khairunnisa, M. Z. (2017). "Implementation of NFC for Smart Gate Access Control in Campus Area",. *M. Khairunnisa, H. Zulfajri and Wardi, (2017), "Implementation of NFC for SmaProceedings of the International Conference on Science and Technology (ICOSAT 2017)*, (pp. pp.168-172).
- Konno, K.-I. W. (n.d.). "A 2.5 GHZ Wireless IC card system for automatic gates".
- Nurul Muthmainnah binti Mohd Noor, M. A. (2020). Nurul Muthmainnah bi"Smart Gate Using Android Applications". *Nurul Muthmainnah binti Mohd Noor, Mohamad Afiq Afifi bin Mohd Zafi5th International Conference on Electronic Design (ICED) 2020*. IOP Publishing, Journal of Physics: Conference Series 1755 (2021) 012003 doi:10.1.
- Ohal, H. J. (2018). Smart Gate. *Proceedings of the Second International Conference on Inventive Systems and Control (ICISC 2018)*. IEEE Xplore Compliant - Part Number: CFP18J06-ART, ISBN:978-1-5386-0807-4; DVD Part Number:CFP18J06DVD, ISBN:978-1-5386-0806-7.
- Persistence Market Research. (2017). (n.d.). <http://www.persistencemarketresearch.com>.
- Xin, Y. e. (2019). Smart Gate System Design and Implementation Based on Cloud Platform. *Proceedings of the 9th International Conference of Information and Communication Technology [ICICT-2019] Nanning, Guangxi, China January 11-13, 2019*.