



## An Automatic Sliding Doors Using RFID and Arduino

درب های کشویی اتوماتیک با استفاده از RFID و آردوینو

نام ارائه دهنده : محمد ایمان برادر

نام استاد : دکتر سمیه جاسبی

دانشکده مکانیک و برق و کامپیوتر

رشته تحصیلی: دکتری کامپیوتر

گرایش: معماری سیستم های کامپیوتری

بهار 1400

# An Automatic Sliding Doors Using RFID and Arduino

Yudi Kristyawan<sup>1\*</sup>, Achmad Dicky Rizhaldi<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup>Universitas Dr. Soetomo Surabaya, Indonesia  
<sup>1</sup>yudi.kristyawan@unitomo.ac.id\*, <sup>2</sup>rizaldi.cool4@gmail.com  
\*Corresponding Author

## ABSTRACT

The door is an important component in a building as security. It is used as access in and out of a room. People in the modern era now want everyday life that is completely automated, so that the work can be done easily without wasting energy and can shorten the time. Along with the rapid development, the need for effectiveness and efficiency is prioritized in various fields. The purpose of this paper is to design an automatic sliding door that only detects one Radio Frequency Identification (RFID) card to open and close. The use of RFID systems can strengthen the security level of building access. This study uses a data processing method in the form of an ID number generated from a tag. Specifications in the discussion of the results in this study include a motor that uses a 12-volt DC motor, a maximum door weight of 5 kg, can only detect one RFID to open and close the door, and the sliding door used is one door. The results of system testing are obtained to open a door that is without load, and the door can move 14 cm from the distance of the door hole so that it opens. Doors with a load of 1-1.5 kg also move 14 cm from the distance of the door opening when open. Doors with a load of 2-3 kg only move 12.5-9.5 cm from the distance of the door so that it opens. When the door gets heavier 3.5-4 kg, the door moves only 7.5-3 cm from the distance the door hole remains closed.

**Keywords:** Automatic Sliding Door; RFID; Arduino; Microcontroller.

### Article History

Received : June, 17<sup>th</sup> 2020

Revised : June, 25<sup>th</sup> 2020

Accepted : June, 30<sup>th</sup> 2020

# 1- تعریف مساله و هدف اصلی مقاله

## 1-1 سوال اصلی مطرح شده در مقاله چیست؟

درب به عنوان امنیت در ساختمان یک جز مهم است که به عنوان دسترسی به داخل و خارج از اتاق استفاده می شود. افراد در عصر مدرن اکنون زندگی روزمره ای را می خواهند که کاملاً خودکار باشد ، بنابراین این کار بدون هدر دادن انرژی به راحتی انجام پذیر است و می تواند زمان را کوتاه کند. همراه با توسعه سریع ، نیاز به اثربخشی و کارایی در زمینه های مختلف در اولویت قرار دارد. سوال اصلی و هدف این مقاله طراحی یک درب اتوماتیک کشویی است که فقط یک کارت شناسایی فرکانس رادیویی RFID را برای باز و بسته شدن تشخیص می دهد. استفاده از سیستم های RFID می تواند سطح امنیتی دسترسی ساختمان را تقویت کند.



## 1-2 چه مشکلی باید برطرف شود؟

مشکلاتی که در این مقاله مورد بحث قرار گرفت عدم وجود برنامه هایی برای باز و بسته شدن درهای کشویی با استفاده از یک کارت RFID و نبود سیستم امنیتی درب متداول است که بتواند امنیت ساختمان را تقویت کند. برنامه موجود درب کشویی اکنون بصورت متعارف و اتوماتیک اعمال می شود. درهای کشویی معمولی با کشیدن درب هنگام ورود یا خروج انجام می شوند. درب اتوماتیک کشویی برای باز یا بسته شدن درب به نیروی انسانی نیاز ندارد ، زیرا به سنسور مادون قرمز مجهز است ، بنابراین درب بلافاصله باز و بسته می شود. سیستم Smartcard برای باز و قفل کردن درها از فناوری RFID مبتنی بر Arduino استفاده می کند که جایگزین قفل دستی می شود.

# 1-3 مرور قب برای مطرح شدن مسئله است؟

با پیشرفت فناوری روش های دسترسی احتیاج به ایمن سازی بیشتر نسبت به گذشته دارند که با توجه به موضوع درب های هوشمند خیلی اهمیت زیادی دارد که افراد بدون مجوز اجازه ی ورود و خروج از آن گذرگاه را نداشته باشند همچنین بحث خودکار سازی ورود و خروج از درب ها بدون نیاز به نیروی کاربر و قفل فیزیکی آن اهمیت بالایی دارد.

# 1 چه شباهت‌هایی قبل برای این کار انجام شده؟

- در مطالعات قبلی، از فناوری RFID برای کنترل کلاسهای مبتنی بر میکروکنترلر استفاده شده بود. در این مطالعه، RFID فقط برای باز یا قفل کردن درها، روشن یا خاموش کردن دستگاه‌های داخل اتاق استفاده می‌شود. نقاط ضعف این مطالعه این است که در هنگام اسکن برچسب RFID درب به طور خودکار باز نمی‌شود و برای روشن کردن دستگاه باید RFID را با دسترسی متفاوت اسکن کند. این مطالعه از اتصال شبکه Wifi برای باز کردن درب کشویی با فناوری Android به صورت خودکار استفاده می‌کند. اما این تحقیق در مورد جنبه امنیتی سیستم بحث نکرده است.

- در مطالعات بعدی فقط از RFID و صفحه کلیدها برای باز کردن درها استفاده شد. فناوری بلوتوث برای کنترل درهای کشویی اتوماتیک با استفاده از تلفن هوشمند Android و میکروکنترلر آردوینو. سیستم امنیتی درب از موتور به عنوان قفل درب ساخته شده با فناوری RFID مبتنی بر میکروکنترلر Arduino Uno R3 استفاده می‌کند. تحقیقات قبلی که توسط این مطالعه انجام شده هنوز وجود ندارد که از موتور 12 ولت DC بر روی فناوری RFID برای باز و بسته شدن درب کشویی به صورت خودکار روی یک درب استفاده کند.

# 1-5 روش پیشنهادی ارائه شده چیست؟

- روش پیشنهادی این مقاله طراحی یک درب اتوماتیک کشویی است که بتواند یک کارت **RFID** را برای باز و بسته شدن درب به صورت خودکار تشخیص دهد و از یک سیستم **RFID** برای تقویت سطح امنیتی دسترسی ساختمان استفاده کند.



## 2- توضیح، پیشنهادی مقاله برای حال مرئد.

# 2-1 سوال ساده سازی شده برای حال مرئد مقاله به چه صورت است؟ بصورت گام به گام تو توضیح داده شود

○ در گام صفر ابتدا سیستم آماده به کار است یعنی درب کشویی در حالت بسته است و همچنین هیچ ورودی یا ورودی از سیستم کنترل درب اتوماتیک با استفاده از برچسب های RFID دریافت نکرده است.

○ در گام اول برای دادن دستور باز کردن درب شماره شناسایی اسکن شده توسط خواننده RFID شناسایی می شود. وقتی شماره شناسه به درستی ارسال شود ، LCD اعلان را به صورت Open Door نمایش می دهد و به دنبال آن یک موتور DC فعال میشود و شروع به گردش در جهت باز کردن درب می کند تا در باز شود.

○ در گام دوم ارسال دستور بستن درب انجام می شود. قبلاً در باز بود. برای بستن درب ، با اسکن مجدد کارت شناسایی شماره توسط خواننده RFID شناسایی می شود. اگر شماره شناسه درست باشد ، سیستم اعلان Closed Door را به صفحه LCD ارسال می کند. سپس ، موتور DC به طور فعال شروع به گردش در جهت بستن درب می کند تا درب بسته شود.

○ در گام سوم وقتی شماره شناسایی که اسکن شده اشتباه باشد ، سیستم اعلان Incorrect ID را به صفحه LCD ارسال می کند تا موتور DC فعال نشود و قادر به حرکت برای باز و بسته شدن درب نباشد.



## 2-2 روش ارائه شده در صورت پیاده سازی شده بنام انزاری یا بصورت اثبات ریاضی دیوفا تو ضیح داده شود

روش ارائه شده برپایه مطالعات و پیاده سازی به صورت آزمایشگاهی و تجربی روی برد پیاده سازی شده است.

## 2-3 مقایسه ایده مطرح شده با دیگر ایده‌های مطرح شده در مقاله

در این مقاله مقایسه‌ی زیادی مطرح نشده ولی در کل مقاله مقایسه بین وزن درب و امکان باز و بسته کردن درب توسط موتور پیشنهاد داده شده و درباره اجزای فیزیکی تشکیل دهنده آزمایش با مدل‌های دیگر مطرح شده است.

### 3- نقاط قوت و ضعف مقاله

✓ از نقاط قوت مقاله می توان به طرح جدیدی از سیستم های درب خودکار نام برد که عملکرد ایمن و از نظر هزینه بسیار ارزان نسبت به کار های گذشته داشته است. در مقاله درباره تک تک اجزا تشکیل دهنده آزمایش صحبت گردیده که می تواند برای کارهای آتی بسیار موثر باشد.

✓ از نقاط ضعف مقاله می توان به عدم مقایسه طرح از لحاظ میزان مصرف انرژی های مختلف یا مقایسه با کار های پیشین نام برد.



## 4. هرج و مرج و پیشنهادات برای کارهای آتی

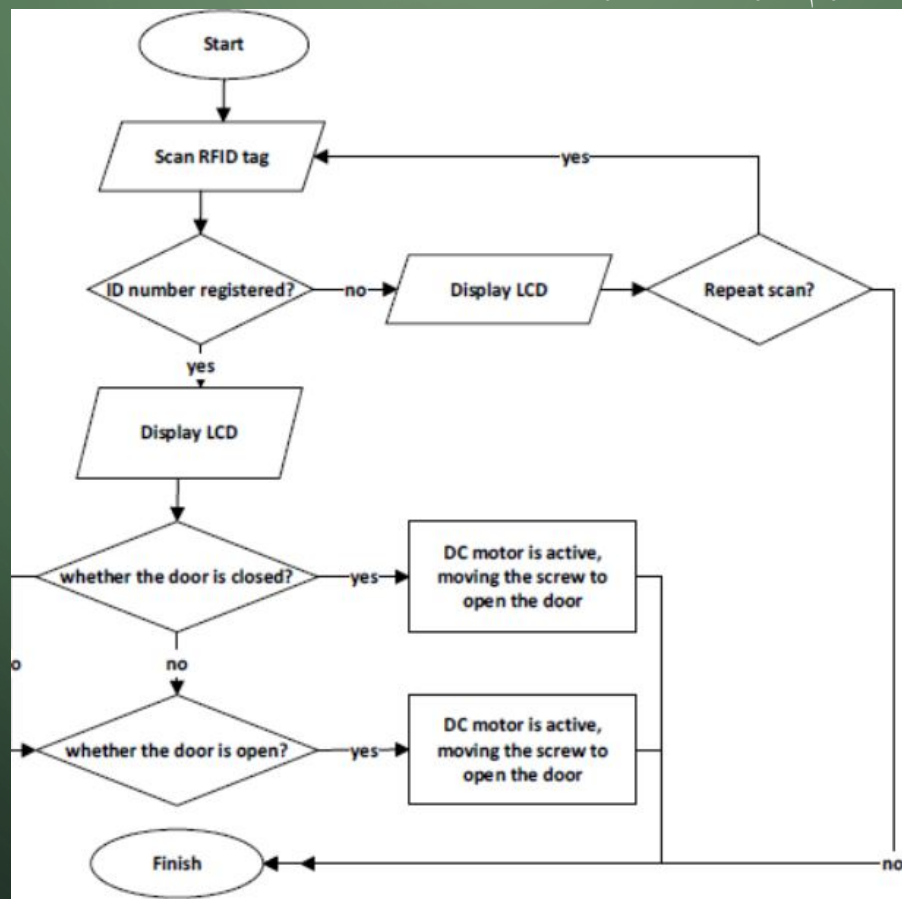
❖ اجرای درب اتوماتیک کشویی با استفاده از RFID مبتنی بر آردوینو امکان باز و بسته شدن درب کاربر بدون استفاده از نیروی کاربر ، بدون استفاده از قفل درب معمولی را برای کاربران فراهم می کند و درب می تواند محکم بسته شود و به صورت دستی قابل جابجایی نیست هرچه بار بیشتر روی درب باشد ، قدرت کشویی آن کمتر است. با استفاده از این سیستم امنیت خانه بیدارتر است. بر اساس نتایج مطالعه ، محققان توصیه می کنند که در صورت عدم مطابقت شناسه دریافت شده توسط سنسور ، اضافه کردن یک سنسور آتش سوزی که برای باز کردن درب استفاده می شود ، درب های کشویی اتوماتیک را برای استفاده از RFID مبتنی بر آردوینو استفاده کنید. به طور خودکار هنگامی که آتش سوزی می کند و می تواند بارهای بیشتری را بلند کند ، باید با استفاده از جعبه دنده ساخته شود. از توسعه 2560Arduino Mega می توان برای یادگیری سیستم تعبیه شده استفاده کرد.

❖ پیشنهادات کارهای آتی می توان به اضافه کردن حالت درب باز برای مواقع اضطراری مانند آتش سوزی یا زلزله ، استفاده از سیستم پیشنهادی روی درب های غیر کشویی ، استفاده بهینه برای استفاده بر روی درب پارکینگ های مجتمع نام برد.

# 5-شده سازی

همانطور که در قبل صحبت شد مقاله دارای پیاده سازی آزمایشگاهی به صورت تجربی است که به شرح زیر می باشد.

- فرایند آزمایش از روی بلوک دیاگرام زیر صورت گرفته است :



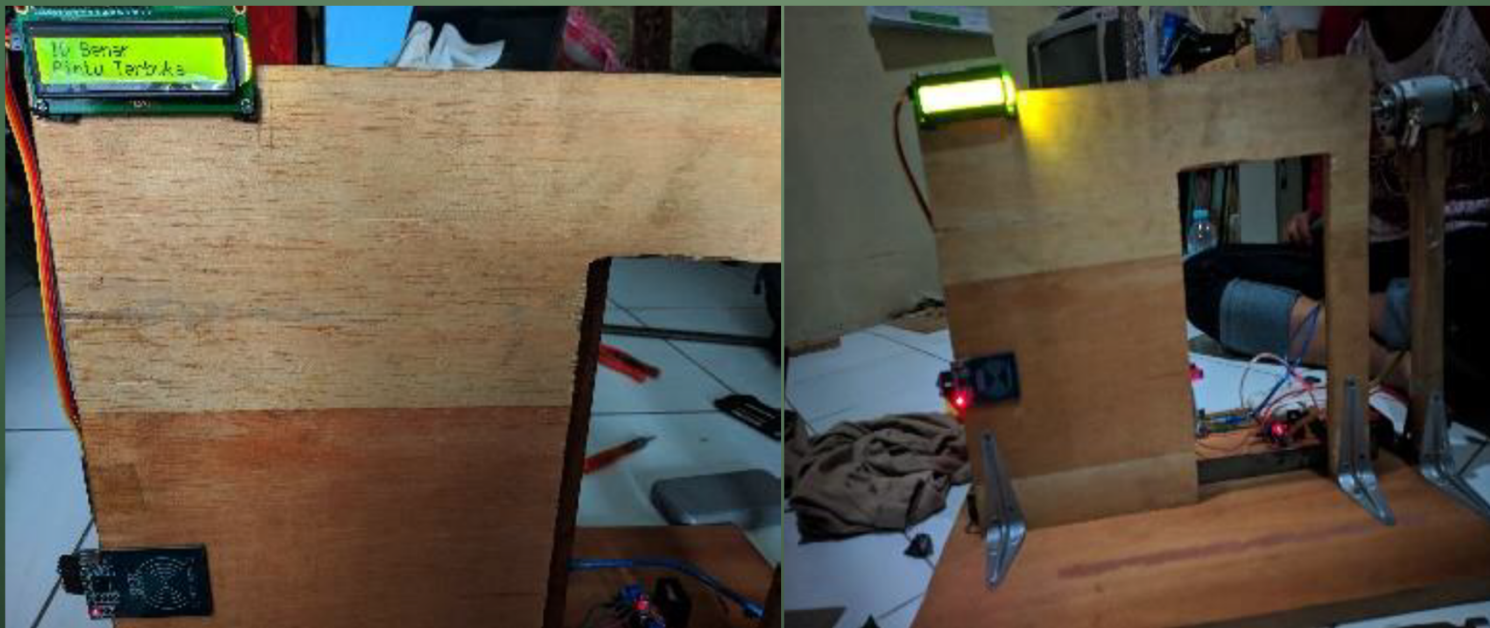
تست جعبه سیاه یک آزمایش مبتنی بر صحت معیارهای ورودی ، خروجی و همچنین عملکرد سیستم کنترل امنیت درب اتوماتیک است و همچنین شامل اعتبارسنجی داده ها و مدیریت خطاهای ورودی است.

- ابتدا سیستم در حالت Standby می باشد.





- دستور بازکردن درب: شماره شناسایی اسکن شده توسط خواننده RFID شناسایی می شود. وقتی شماره شناسه به درستی ارسال شود ، LCD اعلان را به صورت Open Door نمایش می دهد و به دنبال آن یک موتور DC فعال میشود و شروع به گردش در جهت باز کردن درب می کند تا در باز شود.



• دستور بستن درب: برای بستن درب ، با اسکن مجدد کارت شناسایی توسط خواننده RFID شناسایی می شود. اگر شماره شناسه درست باشد، سیستم اعلان Closed Door را به صفحه LCD ارسال می کند. سپس ، موتور DC به طور فعال شروع به گردش در جهت بستن درب می کند تا درب بسته شود. زمانی که شماره شناسایی که اسکن شده اشتباه باشد ، سیستم اعلان Incorrect ID را به صفحه LCD ارسال می کند تا موتور DC فعال نشود و قادر به حرکت برای باز و بسته شدن درب نباشد.



TRIAL RFID TAG TEST

No.	RFID Tag	Detected Value	Detection Speed		Result
			RFID Reader Front (Second)	RFID Reader Back (Second)	
1	Tag1	9620E9FB	00:06.1	00:01.4	Tag incorrect
2	Tag2	4BEC450B	00:10.9	00:00.9	Tag correct
3	Tag3	76F439F9	00:06.8	00:01.5	Tag incorrect
4	Tag4	EBC3EC0A	00:08.3	00:01.4	Tag incorrect

TRIAL TEST RESULTS BY PROVIDING THE LOAD

No	Load	Door	Distance to the door opening
1	No Load	Opened	14 cm
2	1 kg	Opened	14 cm
3	1,5 kg	Opened	14 cm
4	2 kg	Opened	12,5 cm
5	2,5 kg	Opened	10 cm
6	3 kg	Opened	9,5 cm
7	3,5 kg	Closed	7,5 cm
8	4 kg	Closed	3 cm