

Perancangan Sistem Pemodelan Mikrokontroller Wemos D1 Sebagai Pembatasan Populasi Orang Berbasis Internet Of Things

1st Muh Naufal Setiawan P

Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

naufalsetiawan@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Sofia Naning Hertiana

Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

sofiananing@telkomuniversity.ac.id

3rd Sri Astuti

Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

sriastuti@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Pada era saat ini teknologi semakin berkembang. Hal terpenting dalam kehidupan manusia adalah kesehatan. Sekarang pasien Covid-19 sudah meredah akan tetapi munculnya virus baru yang menyebabkan jumlahnya terus meningkat. Dimana pemerintah memberlakukan peraturan social distancing dan menggunakan protokol kesehatan. Dimana mesin yang digunakan sebagai alat bantu kinerja manusia merupakan teknologi masa kini yang merupakan hasil dari perkembangan Internet of Things. Hasil yang diharapkan dalam penelitian ini, alat dapat menentukan jumlah orang yang masuk dalam ruangan sehingga mempermudah pengguna melakukan pengontrolan dan menghitung setiap orang yang masuk dalam ruangan sehingga dapat di monitor menggunakan id card menggunakan sensor RFID Reader RC522 untuk mendapatkan jumlah orang yang masuk dan keluar dari sistem benar-benar akurat dan dari sensor RFID Reader RC522 ke Wemos D1 Mini akan mengirimkan jumlah data orang yang masuk ke ruangan dan Firebase sebagai database.

Kata kunci— Wemos D1 Mini, RFID Reader RC522, Internet of Things, Firebase

I. PENDAHULUAN

Pada era saat ini teknologi semakin berkembang. Hal terpenting dalam kehidupan manusia adalah kesehatan. Dan maraknya penyakit Covid-19 yang disebabkan oleh virus corona yang mampu menyebabkan kematian pada seseorang. Sekarang pasien Covid-19 sudah meredah akan tetapi munculnya virus baru yang menyebabkan jumlahnya terus meningkat. Dimana pemerintah memberlakukan peraturan social distancing dan menggunakan protokol kesehatan. Untuk mendukung peraturan pemerintah dan mempermudah aktivitas manusia diperlukan sebuah kinerja mesin yang dapat memonitoring jumlah populasi orang dalam suatu ruangan. Dimana mesin yang digunakan sebagai alat bantu kinerja manusia merupakan teknologi masa kini yang merupakan hasil dari perkembangan IoT. Perancangan sistem keamanan akses menggunakan RFID untuk menghitung jumlah populasi orang dalam satu ruangan dengan firebase sebagai database dan merancang sistem monitoring berbasis website yang dapat diakses secara online untuk menampilkan informasi seperti waktu akses dan status jumlah pengunjung yang masuk didalam ruangan.

II. KAJIAN TEORI

A. Internet Of Things

Internet of things (IoT) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang terhubung secara terus menerus. IoT dapat digunakan pada gedung untuk mengontrol peralatan elektronik seperti lampu ruangan yang dapat dioperasikan dari jarak jauh melalui jaringan komputer, tidak dapat dipungkiri bahwa kemajuan teknologi yang begitu pesat harus dimanfaatkan, dipelajari dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. IoT adalah suatu system ketika semua benda dapat terkoneksi satu dengan lainnya dengan menggunakan jaringan internet . IoT memiliki potensi untuk memberikan solusi efisiensi energi, keamanan, kesehatan, pendidikan dan banyak aspek lain di kehidupan sehari-hari dengan meminimalkan campur tangan dari manusia secara langsung. Pengaplikasiannya pada pembuatan prototype otomatis, aplikasi kesehatan, aplikasi pendidikan, aplikasi produktivitas dan lainnya dimana semuanya berbasis IoT .

B. Wemos D1 Mini

Wemos merupakan salah satu modul board yang dapat berfungsi dengan arduino khususnya untuk project yang mengusung konsep IOT. Wemos dapat running stand-alone tanpa perlu dihubungkan dengan mikrokontroller, berbeda dengan modul wifi lain yang masih membutuhkan mikrokontroller sebagai pengontrol atau otak dari rangkaian tersebut, wemos dapat running stand-alone karena di dalamnya sudah terdapat CPU yang dapat memprogram melalui serial port atau via OTA serta transfer program secara wireless.



GAMBAR 2. 1
Wemos D1 Mini

C. RFID Reader RC522

RFID (Radio Frequency Identification), berdasarkan namanya RFID merupakan suatu teknologi identifikasi yang menggunakan frekuensi radio. RFID adalah teknologi identifikasi wireless yang dapat digunakan untuk sistem akses kontrol atau sistem keamanan ruangan. RFID ini memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan sistem identifikasi lainnya. Salah satu keunggulannya adalah dari gelombang radio yang digunakan pada sistem RFID di mana gelombang tersebut dapat merambat di udara sehingga membuat sistem ini bersifat contactless. Namun jangkauan rambatan RFID bergantung pada jenis RFID Reader dan RFID Tag Card yang digunakan pada sistem.



GAMBAR 2.2
RFID Reader RC522

F. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubahgetaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).



Gambar 2.3
Buzzer

D. Firebase

Firebase merupakan layanan dari Google untuk memudahkan pengembang aplikasi dalam hal mengembangkan aplikasinya. Firebase memungkinkan pengembang aplikasi untuk fokus dalam mengembangkan aplikasinya tanpa harus mengeluarkan usaha atau upaya yang besar. Firebase hasil evolusi dari Envolv yaitu startup yang didirikan oleh James Tamplin dan Andrew Lee pada tahun 2011. Envolv menyediakan pemrograman aplikasi obrolan daring. Namun ditemukan pula bahwa Envolv juga dimanfaatkan dalam mengirimkan data aplikasi yang bukan merupakan pesan obrolan. Envolv digunakan untuk menyinkronkan data aplikasi seperti status permainan secara real time pada penggunanya. Selanjutnya dalam menjalankannya diputuskan agar sistem obrolan dan arsitektur real time dipisahkan.

E. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed feedback di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Motor Servo merupakan sebuah motor DC yang memiliki rangkaian control elektronik dan internal gear untuk mengendalikan pergerakan dan sudut angularnya.

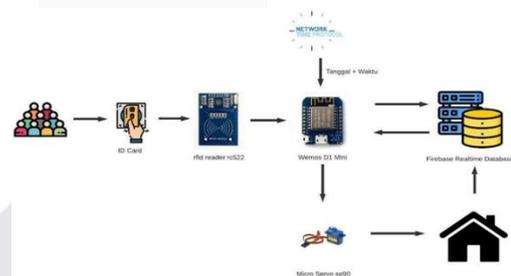


Gambar 2.3
Motor Servo

III. METODE

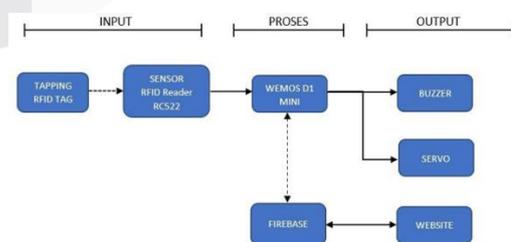
A. Desain Sistem

Dalam penelitian ini,telah dirancang sebuah alat penghitung jumlah populasi orang yang masuk dalam suatu ruangan menggunakan Wemos D1 mini dan 1 jenis sensor RFID Reader RC522 untuk mendukung sistem penghitung jumlah populasi yang telah dibuat.



GAMBAR 3.1
Desain Sistem

1. Diagram Blok



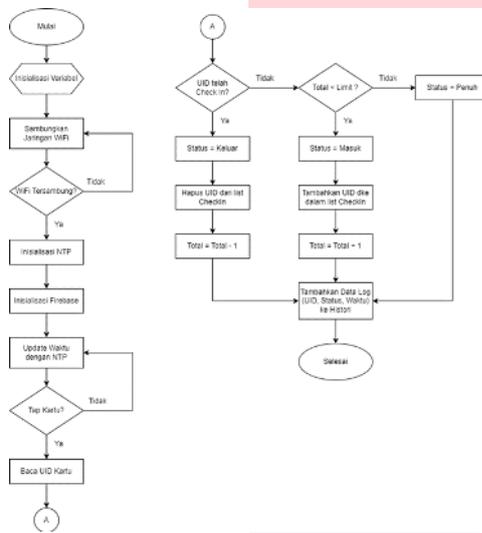
GAMBAR 3.2
Diagram Blok

Terlihat pada Gambar 3.2 Blok input terdiri dari sensor RFID Reader RC522 yang akan mendeteksi RFID tag. Setiap RFID tag memiliki kode unik yang disebut UID untuk menandakan identitas kartu tersebut. Sensor akan membaca

kode UID dari setiap RFID tag yang ditempelkan atau didekatkan dengan sensor. Data yang diterima oleh sensor akan diteruskan menuju Wemos D1 Mini untuk diproses. Blok proses terdiri dari mikrokontroler Wemos D1 Mini dan Firebase database.

Wemos D1 Mini akan mengolah data dari sensor dengan melakukan pembandingan kode UID yang diterima dengan kode UID yang terdapat pada database. Blok output terdiri dari Buzzer dan Motor Servo. Komponen ini akan memberikan output sesuai dengan dua kondisi yang berbeda yaitu kondisi saat RFID tag dan ruangan belum terpenuhi pada database. Buzzer akan mengeluarkan output suara apabila jumlah orang dalam ruangan sudah mencapai batas limit yang telah ditentukan, serta Motor Servo akan bergerak membuka pintu apabila ruangan belum terpenuhi dengan kapasitas yang ditentukan dari Firebase.

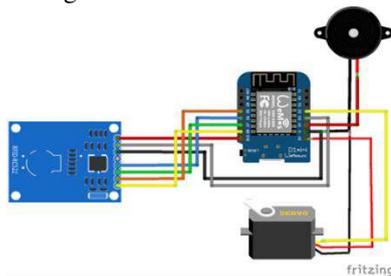
2. Flowchart Perangkat Keras



GAMBAR 3.3 Flowchart Perangkat Keras

Pengujian jaringan dengan melakukan proses penghitungan jumlah populasi orang dapat dimulai dari proses pengecekan UID apakah sudah checkin atau belum. Jika UID sudah melakukan checkin maka (status=keluar), apabila UID belum melakukan checkin akan dilanjutkan kedalam proses pengecekan total limit dalam ruangan. Jika belum memenuhi limit yang ditentukan akan ditambahkan UID kedalam list checkin (total=total+1), jika sudah memenuhi limit yang ditentukan (status=penuh) dan semua proses yang dijalankan akan ditambahkan ke data log.

B. Desain Perangkat Keras



GAMBAR 3.4 Desain Perangkat Keras

Gambar 3.4 adalah rangkaian schematic dari rancangan perangkat keras yang dibuat. Rangkaian schematic dibuat menggunakan software Fritzing. Rancangan perangkat keras terdiri dari mikrokontroler Wemos D1 Mini yang disambungkan dengan 32 beberapa komponen lain yaitu RFID Reader RC522, Buzzer dan Motor Servo yang terhubung dengan Wemos D1 Mini.

1. Konfigurasi Perangkat Keras

Konfigurasi perangkat keras digunakan untuk menghubungkan beberapa komponen agar dapat bekerja dengan baik. Konfigurasi yang dimaksud dapat dilihat pada tabel berikut.

a. Konfigurasi Pin RFID Reader RC522

TABEL 3.1 Konfigurasi Pin RFID Reader RC522

RFID Reader RC522	Wemos D1 Mini
3v3	3v3
GND	D3
RST	D6
MISO	D7
MOSI	D5
SDA	D8

b. Konfigurasi Pin Motor Servo

TABEL 3.2 Konfigurasi Pin Motor Servo

Motor Servo	Wemos D1 Mini
Signal (Orange)	3v3
GND (Hitam)	D3
VCC (Merah)	D6

c. Konfigurasi Pin Buzzer

TABEL 3.3 Konfigurasi Pin Buzzer

Buzzer	Wemos D1 Mini
+	D4

2. Spesifikasi Perangkat Keras

a. Wemos D1 Mini

TABEL 3.4 Spesifikasi Wemos D1 Mini

Microcontroller	ESP8266
Processor	Tensilica Xtensa Diamond 32-bit
Operating Voltage	3.3V
Minimum Operating Voltage	2.58V
Maximum Operating Voltage	3.6V
Arduino IDE Board	Wemos D1 mini

Digital I/O Pins (with PWM)	11 (11)
Analog Input Pins	1
Resolution ADC	10-bit (0...1023)
SPI/I2C/I2S/UART	1/1/1/1
Max DC Current per I/O Pin	12 mA
Flash Memory	4 MB
SRAM	64 KB
EEPROM	512 bytes
Clock Speed	80/160 MHz
WIFI	IEEE 802.11 b/g/n

b. RFID Reader RC522

TABEL 3.5
Spesifikasi RFID Reader RC522

Operating Current	13-26mA
Operating Voltage	DC 3.3V
Frequency Range	13.56MHz
Dimensi	40 x 60mm
Ambient Storage Temperature	-40 – 85 degrees Celsius
Ambient Operation Temperature	-20 – 80 degrees Celsius
Ambient Relative Humidity	Relative humidity 5% - 95%

c. Buzzer

TABEL 3.6
Spesifikasi Buzzer

Rated Voltage	13-26mA
Operating Voltage	4~8 V
Max Rated Current	≤32 mA
Min. Sound Output at 10cm	85 dB
Resonant Frequency	2300 ±300 Hz
Operating Temperature	-20°C to 45°C
Dimensi	9.16 mm tinggi x 11.78 mm diameter
Berat	1.6

d. Motor Servo

TABEL 3.7
Spesifikasi Motor Servo

Operating Voltage	4.8 V (~5V)
Stall torque	1.8 kgf.cm
Kecepatan Operasi	0.1 s/60 derajat
Dead band width	10 μs
Operating Temperature	0 °C – 55 °C
Dimensi	22.2 × 11.8 × 31 mm
Berat	9 g

C. Skenario Pengujian Sistem

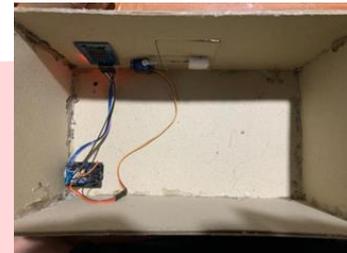
1. Pengujian Quality Of Service (QoS)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui QoS dari beberapa parameter yang diujikan antara lain seperti

Troughput, Delay dan Packet Loss. Standar yang digunakan untuk mengetahui QoS menggunakan standar ITU-T. Dimana standar internasional dibidang Telekomunikasi baik itu telepon dan data. Untuk pengujian pada Quality Of Service ini terdapat Delay Propagation. Dimana Delay ini terjadi akibat perjalanan informasi selama didalam media transmisi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Akhir



GAMBAR 4.1
Hasil Akhir

Pada gambar 4.1 merupakan hasil akhir dari prototype dari alat yang telah dibuat. Seluruh komponen dan bahan yang digunakan oleh sistem telah dirangkai ke dalam miniatur sebagai representasi dari sebuah ruangan yang akan dibatasi jumlah pengunjung di dalamnya.

B. Pembahasan

1. Pengujian Sistem Pembatasan

Pengujian Pengujian sistem bertujuan untuk mengetahui apakah seluruh fungsi utama pada prototype alat telah berfungsi dengan baik. Pengujian ini dilakukan berdasarkan skenario dan kondisi yang berlangsung ketika sistem dijalankan, yaitu saat pengunjung melakukan tap kartu pada RFID reader. Hasil pengujian sistem dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1
Pengujian Sistem Pembatasan Pengunjung

ID Kartu	Pengunjung	Batas	Hasil yang diharapkan	Hasil	Kesimpulan
A0:54:91:EC	0	4	Pengunjung = 1	Pengunjung = 1	Sesuai
95:EB:8B:AC	1	4	Pengunjung = 2	Pengunjung = 2	Sesuai
1B:D9:BA:1C	2	4	Pengunjung = 3	Pengunjung = 3	Sesuai
EB:CD:A9:1C	3	4	Pengunjung = 4	Pengunjung = 4	Sesuai
40:9D:91:1B	4	4	Pengunjung = 4	Pengunjung = 4	Sesuai

2. Pengujian Fungsi Pencatatan Log

Pengujian Fungsi Pencatatan Log dilakukan untuk menguji apakah sistem dapat mengidentifikasi pengunjung

yang masuk dan keluar. Fungsi ini berjalan dengan memberi label status berdasarkan ada atau tidaknya ID Kartu dalam kategori CheckIn, kemudian mencatat data historis yang akan ditampilkan di halaman Log pada website.

Kondisi Awal: Batas Pengunjung = 4 Orang

Tabel 4.2
Pengujian Fungsi Pencatatan Log

ID Kartu	CheckIn	Pengunjung	Hasil	Kesimpulan
A0:54:91:EC	Belum	3	Status = Masuk	Sesuai
A0:54:91:EC	Sudah	4	Status = Keluar	Sesuai
1B:D9:BA:1C	Belum	3	Status = Masuk	Sesuai
1B:D9:BA:1C	Sudah	4	Status = Keluar	Sesuai
40:9D:91:1B	Belum	4	Status = Penuh	Sesuai

3. Pengujian Sistem

Pembatasan Pengunjung Pengujian Komponen Output bertujuan untuk memastikan seluruh komponen output telah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian komponen output dilakukan dengan memperoleh respon komponen output, yaitu Buzzer dan Servo pada saat pengunjung melakukan tap kartu. Respon dari kedua komponen tersebut kemudian dicocokkan dengan status ID Kartu berdasarkan data pada log yang tercatat di website. Kondisi Awal :

Pengunjung CheckIn = 3 Orang Batas Pengunjung = 4 Orang

TABEL 4.3
Pengujian Komponen Output

ID Kartu	Status	Buzzer	Servo	Kesimpulan
A0:54:91:EC	Masuk	Beep 2x	Terbuka	Sesuai
A0:54:91:EC	Keluar	Beep 2x	Terbuka	Sesuai
1B:D9:BA:1C	Masuk	Beep 2x	Terbuka	Sesuai
1B:D9:BA:1C	Keluar	Beep 2x	Terbuka	Sesuai
40:9D:91:1B	Penuh	Beep 3x	Tertutup	Sesuai

Pengujian Delay Pengiriman Data ke Web

Pengujian Delay Pengiriman Data ke Web dilakukan untuk mengetahui berapa lama jeda waktu yang dibutuhkan mulai dari pengunjung melakukan tap kartu pada reader hingga data terupdate pada website. Hasil yang didapatkan dari pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 4.4.

TABEL 4.4
Pengujian Delay Pengiriman Data ke Web

Perobaan ke	Hasil	Delay (milisekon)

1	OK	1175
2	OK	2485
3	OK	1093
4	Gagal (<i>send request failed</i>)	24005
5	Gagal (<i>send request failed</i>)	24486
6	OK	18084
7	Gagal (<i>send request failed</i>)	24898
8	OK	17632
9	OK	1134
10	OK	5908

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian, dan analisa yang telah dilakukan dari sistem penghitung jumlah populasi orang dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Sistem yang telah dirancang menggunakan modul Wemos D1 Mini telah terintegrasi dengan baik sehingga data dari sensor RFID Reader RC522 dapat ditampilkan pada website.
2. Pengujian fungsionalitas perangkat keras pada sistem penghitung jumlah populasi orang adalah sebagai berikut.
 - a. Komponen RFID Reader RC522, buzzer, dan motor servo dapat bekerja dengan baik. Setiap komponen berhasil mengeluarkan output sesuai dengan yang diharapkan.
 - b. Modul RFID tag dapat membaca blok input terdiri dari sensor RFID Reader RC522 yang akan mendeteksi RFID tag. Setiap RFID tag memiliki kode unik yang disebut UID untuk menandakan identitas kartu tersebut. Sensor akan membaca kode UID dari setiap RFID tag yang ditempelkan atau didekatkan dengan sensor. Data yang diterima oleh sensor akan diteruskan menuju Wemos D1 Mini untuk diproses. Pengujian fungsionalitas pada website mendapatkan hasil yang baik dikarenakan setiap komponen berhasil mengeluarkan output yang sesuai pada dengan yang diharapkan.

B. Saran

1. Menggunakan minimal LCD 16x2 agar dapat menampilkan jumlah kuota penuh.
2. Sebaiknya memerlukan login akun terlebih dahulu untuk masuk ke halaman website tersebut.

REFERENSI

- [1] A. Reshetnikov, "Моделирование Алгоритмов Квантового Поиска Гровера: Реализация Простых Квантовых Симуляторов На Классических Компьютерах Ульянов Сергей Викторович 1, Решетников Андрей Геннадьевич 2, Тятюшкина Ольга Юрьевна 3," vol. 2, no. 1, pp. 65–128, 2020.
- [2] S. Kim, "Smart pet care system using internet of things," Int. J. Smart Home, vol. 10, no. 3, pp. 211–218, 2016, doi: 10.14257/ijsh.2016.10.3.21.
- [3] T. Kusuma and M. T. Mulia, "Perancangan Sistem Monitoring Infus Berbasis Mikrokontroler Wemos D1 R2," Knsi 2018, vol. 1, no. 4, pp. 1422–1425, 2018, [Online]. Available:

<http://jurnal.atmaluhur.ac.id/index.php/knsi2018/article/view/549>.

[4] H. H. Abrianto, K. Sari, and I. Irmayani, "Sistem Monitoring Dan Pengendalian Data Suhu Ruang Navigasi Jarak Jauh Menggunakan WEMOS D1 Mini," J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf., vol. 4, no. 1, pp. 38–49, 2021, doi: 10.32672/jnkti.v4i1.2687.

[5] F. Supegina and T. Elektro, "Jurnal Teknologi Elektro , Universitas Mercu Buana RANCANG BANGUN IOT TEMPERATURE CONTROLLER UNTUK ENCLOSURE BTS BERBASIS MICROCONTROLLER WEMOS DAN ANDROID ISSN : 2086 - 9479," vol. 8, no. 2, pp. 145–150, 2017.

[6] A. Rahman and A. N. Salim, "Sistem Kendali pH dan Kekeruhan Air pada Aquascape menggunakan Wemos D1 Mini Esp8266 berbasis IoT," J. Teknol. Terpadu, vol. 8, no. 1, pp. 22–30, 2022, [Online]. Available: <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/jtt/article/view/526>.

[7] P. Rfid and M. Dan, "Database Untuk Pemantauan Akses," J. Orang Elektro, vol. 11, no. 1, pp. 36–44, 2022.

[8] T. N. Pangaribuan and T. Tamba, "PERANCANGAN ALAT PENGAMAN KENDARAAN BERMOTOR RODA DUA BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535 MENGGUNAKAN RFID," 2013..

