

RANCANG BANGUN SISTEM MANAJEMEN PEMERIKSAAN TIKET PENUMPANG KERETA API OTOMATIS MENGGUNAKAN RFID

Dikri Nur Ahkam¹, Hudiono², Abdul Rasyid³

^{1,2,3}Jaringan Telekomunikasi Digital, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang
email: ahkamdikri@gmail.com¹, hudiono@polinema.ac.id², irras@mail2world.com³

Abstrak

Saat ini transportasi umum sangat dibutuhkan oleh masyarakat di Indonesia, Angkutan Umum berperan dalam memenuhi kebutuhan manusia akan pergerakan ataupun mobilitas yang semakin meningkat, untuk berpindah dari suatu tempat ke tempat lain yang berjarak dekat, menengah ataupun jauh. Seiring dengan bertambahnya minat masyarakat terhadap angkutan umum Kereta Api membuat tuntutan pelayanan jasa semakin meningkat, diantaranya sistem pengecekan tiket pada penumpang saat ini masih menggunakan sistem manual. Pengecekan dilakukan oleh petugas yang berjalan ke gerbong dan mengahampiri satu per satu penumpang guna memeriksa tiket. Hal ini dapat dikatakan tidak efisien.

Dengan Rancang Bangun Sistem Manajemen pemeriksaan tiket penumpang kereta api otomatis menggunakan RFID, maka perlu dilakukan scan RFID card penumpang pada saat Chek-in di stasiun kereta api. Dan data hasil scan tersebut akan dikirim ke server melalui nodeMCU ESP8266, dengan begitu petugas hanya mengecek penumpang melalui layar monitor dari hasil scan RFID card penumpang yang telah tersimpan pada database server. Pada sistem ini juga terdapat sensor Flex yang dipasang di tiap tempat duduk penumpang yang berfungsi untuk mendeteksi apabila terdapat tempat duduk yang tidak terbeli tetapi terdapat penumpang yang menempati tempat duduk tersebut. Hal ini dapat dikatakan lebih efisien dibandingkan dengan pengecekan secara manual dan juga memakan waktu yang cukup singkat.

Hasil dari pengujian dapat disimpulkan untuk pembacaan RFID card terhadap RFID reader mencapai jarak dan penghalang dengan ketebalan 3cm, pada sensor suhu DHT11 menunjukkan tingkat akurasi pembacaan hingga 96.6%, dan tegangan pada sensor flex di kursi 1 tidak ada beban rata-rata 2,6 V, kursi 2 rata-rata 2,82 V, kursi 3 rata-rata 2,84 V, kursi 4 rata-rata 2,67 V, sedangkan tegangan pada sensor flex di kursi 1 terdapat beban rata-rata 2,38 V, kursi 2 rata-rata 2,29 V, kursi 3 rata-rata 2,65 V, kursi 4 rata-rata 2,60 V. Nilai tegangan sensor flex pada setiap kondisi di tiap kursi tidak sama dikarenakan bentuk permukaan dan ketebalan tiap kursi tidak sama. Semua system dapat berjalan dengan baik, dimulai dari pembacaan sensor, pentransmisian data serta menampilkan data pada web

Keywords: RFID Card, RFID reader, Sensor Flex, DHT 11, NodeMCU ESP8266, Database Server

I. PENDAHULUAN

Saat ini transportasi umum sangat dibutuhkan oleh masyarakat di Indonesia, Angkutan Umum berperan dalam memenuhi kebutuhan manusia akan pergerakan ataupun mobilitas yang semakin meningkat, untuk berpindah dari suatu tempat ke tempat lain yang berjarak dekat, menengah ataupun jauh. Angkutan umum juga berperan dalam pengendalian lalu lintas, penghematan bahan bakar atau energi, dan juga perencanaan dan pengembangan wilayah. (Warpani, 1990).

Di Indonesia transportasi umum yang paling diminati oleh masyarakat yaitu Kereta

Api, dibuktikan dengan terus bertambahnya jumlah penumpang kereta api setiap tahunnya, Pada tahun 2017 sebanyak 341.605 penumpang, sedangkan Tahun 2016 sebanyak 295.605 penumpang. (Suprpto, 2017). Kereta api bisa dikatakan sebagai moda transportasi yang lebih merakyat karena harga tiketnya yang terjangkau bagi semua lapisan masyarakat. Selain itu kereta api juga sudah ada di Indonesia jauh sebelum kemerdekaan sehingga alat transportasi ini memiliki makna yang cukup kuat di masyarakat.

Seiring dengan bertambahnya minat masyarakat terhadap angkutan umum Kereta

Api membuat tuntutan pelayanan jasa semakin meningkat, diantaranya sistem pengecekan tiket pada penumpang saat ini masih menggunakan sistem manual. Pengecekan dilakukan oleh petugas yang berjalan ke gerbong dan mengahampiri satu per satu penumpang guna memeriksa tiket. Hal ini dapat dikatakan tidak efisien dan memakan waktu yang cukup lama.

Dengan Rancang Bangun Sistem Manajemen pemeriksaan tiket penumpang kereta api otomatis menggunakan RFID, maka perlu dilakukan scan RFID card penumpang pada saat *Chek-in* di stasiun kereta api. Dan data hasil scan tersebut akan dikirim ke server melalui arduino uno, dengan begitu petugas hanya mengecek

penumpang melalui layar monitor dari hasil scan RFID card penumpang yang telah tersimpan pada database server. Pada sistem ini juga terdapat LDR yang dipasang di tiap tempat duduk penumpang yang berfungsi untuk mendeteksi apabila terdapat tempat duduk yang tidak terbeli tetapi terdapat penumpang yang menempati termpat duduk tersebut. Hal tersebut dapat dikatakan lebih efisien dibandingkan dengan pengecekan secara manual dan juga memakan waktu yang cukup singkat.

II. KAJIAN LITERATUR

2.1 Tag RFID

Sebuah *tag* RFID atau *transponder*, terdiri atas sebuah mikro (*microchip*) dan sebuah antena. Chip tersebut menyimpan nomor seri yang unik atau informasi lainnya tergantung kepada tipe memorinya *Tag* tersebut terpasang atau tertanam dalam obyek yang akan diidentifikasi. *Tag* dapat di-*scan* dengan *reader*bergerak maupun stasioner menggunakan gelombang radio.

2.2 Reader RFID

Untuk berfungsinya sistem RFID diperlukan sebuah *reader* atau alat

scanningdevice yang dapat membaca *tag* dengan benar dan mengkomunikasikan hasilnya ke suatu basis data.

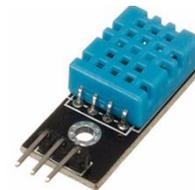
Spesifikasi RFID yang digunakan:

- Chipset: MFRC522 Contactless Reader/Writer IC
- Frekuensi: 13,56 MHz
- Jarak pembacaan kartu: < 50mm

2.3 Arduino Nano

Arduino Nano dapat diberi tenaga dengan power yang diperoleh dari koneksi kabel Mini-B USB atau via Supply power External. External power supply dapat langsung dihubungkan ke bord Arduino Nano melalui pin 30 atau Vin (unregulated 6V – 20V) dan bisa juga menggunakan pin 27 dengan tegangan 5V.

2.4 DHT 11



Gambar 2.5 Sensor DHT 11

(Sumber: <http://www.cordobatec.com/wp-content/uploads/DHT11-Temperature-Humidity-Sensor-Module.jpg>)

Sensor DHT 11 DHT11 adalah sensor Suhu dan Kelembaban dia memiliki keluaran sinyal digital yang dikalibrasi dengan sensor suhu dan kelembaban yang kompleks..

2.5 Sensor Flex

Flex sensor merupakan sensor *resistance* yang sangat peka terhadap perubahan *bending* dari dirinya. Jadi pada sensor ini nilai resistansinya akan berubah pada saat sensor ditekuk dengan sudut tertentu. Bentuk fisik sensor flex ditampilkan pada Gambar 2.6



Gambar 2.6 Sensor Flex

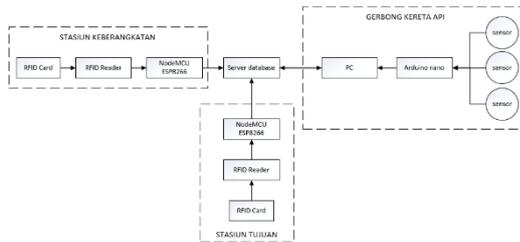
(Sumber: <http://www.etechpk.net/wp-content/uploads/2016/02/flex2.jpg>)

2.6 Modul NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan papan pengembangan produk Internet of Things (IoT) yang berbasiskan Firmware eLua dan System on a Chip (SoC) ESP8266-12E. ESP8266 sendiri merupakan chip WiFi dengan protocol stack TCP/IP yang lengkap.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Blok Diagram Perangkat



Gambar 3.1 Blok Diagram Perangkat.

1. RFID Card
RFID Card berperan sebagai pengganti tiket penumpang kereta api, maka setiap penumpang membawa RFID Card dan melakukan scan pada RFID Reader untuk menandai bahwa penumpang tersebut sudah datang di gate *chek-in* stasiun keberangkatan dan sudah mulai masuk ke gerbong kereta api.
2. RFID Reader
RFID Reader berperan sebagai pembaca dari setiap RFID Card penumpang
3. NodeMCU ESP8266
NodeMCU ESP8266 berperan sebagai mikrokontroler pengolahan data dan dikirimkan melalui internet ke web database untuk dilihat oleh petugas di gerbong kereta api
4. PC / LAPTOP
PC / LAPTOP berfungsi untuk petugas melihat data kursi penumpang yang tersimpan pada web database.
5. Arduino nano

Arduino nano berperan sebagai mikrokontroler yang berfungsi untuk membaca nilai ADC pada sensor flex dan nilai suhu pada sensor DHT11, arduino nano dihubungkan ke PC/laptop menggunakan USB yang kemudian data tersebut dikirim ke web database melalui PC/laptop.

6. Sensor
Dalam penelitian ini digunakan 2 sensor pada setiap kursi penumpang yaitu, sensor flex dan sensor DHT11. Sensor flex digunakan untuk mendeteksi adanya beban pada kursi, dan sensor DHT11 digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan suhu pada setiap kursi penumpang.
7. RFID Card
RFID card berperan sebagai pengganti tiket penumpang kereta api, pada sistem ini RFID card di scan kembali pada pintu *chek-out* stasiun tujuan, dengan demikian data diri penumpang setelah *chek-out* akan tersimpan dan tidak menginputkan data diri kembali pada saat pembelian tiket selanjutnya.
8. RFID Reader
RFID reader berperan sebagai pembaca RFID card yang melewati suatu zone elektromagnetis, Reader akan men-decode data yang terdapat pada card kemudian data tersebut akan di proses oleh nodemcu esp8266 untuk di kirimkan ke web database.
9. Node MCU8266
Node mcu8266 berperan sebagai pengolah data yang diterima oleh RFID reader dan data tersebut dikirimkan ke web database melalui internet.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan tahap kelanjutan dari kegiatan perancangan sistem. Wujud dari hasil implementasi ini nantinya adalah sebuah sistem yang siap untuk diuji dan digunakan.

4.1.1 Implementasi Hardware

Berikut adalah beberapa gambar dari Implementasi *Hardware* yang terdiri dari *Prototype* kursi penumpang, *RFID card* dan *reader*, sensor *flex* dan *dht 11*, yang sudah saling terintergrasi.



Gambar 4.1 hasil rancangan hardware RFID reader



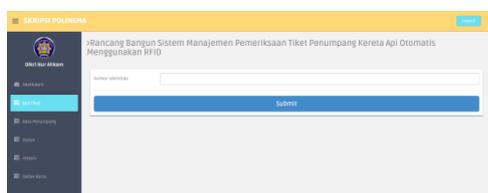
Gambar 4.2 Hasil rancangan kursi penumpang yang telah di pasang sensor



Gambar 4.3 Sensor DHT 11 dan flex yang dihubungkan dengan Arduino nano

4.1.2 Implementasi *Software*

Berikut adalah beberapa gambar tampilan web server, Pada Gambar 4.4 dan 4.5 merupakan bagian dari tampilan menu yang ada pada web.



Gambar 4.4 Tampilan Menu Beli Tiket pada Web



Gambar 4.5 Tampilan Menu Status pada Web

V. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil dan analisa pengujian pada jarak baca RFID

Tabel 5.1 Hasil Pengujian RFID

Percobaan ke	Tebal Penghalang	Status
1	0.8 Cm	Terbaca
2	1 Cm	Terbaca
3	2 Cm	Terbaca
4	3 Cm	Terbaca
5	4 Cm	Tidak Terbaca
6	5 Cm	Tidak Terbaca

Dari tabel pengujian diatas dapat diketahui bahwa RFID reader dapat membaca RFID card meskipun diberi penghalang hingga ketebalan 3 cm, namun setelah ditambahkan ketebalan penghalang RFID card sudah tidak bisa terbaca oleh RFID reader pada ketebalan 4 cm dan seterusnya.

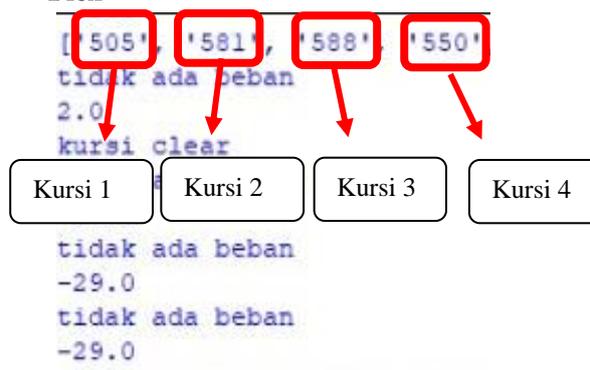
5.2 Hasil dan Analisa pada pengujian sensor suhu

Tabel 5.2 Hasil Pengujian sensor DHT 11

Percobaan ke	Thermometer Digital (°C)	Sensor Suhu (°C)	Deviasi Kesalahan(%)	Presentase Keberhasilan (%)
1	30.8	30.0	2.59	91.59
2	30.6	30.0	1.96	93.59
3	30.2	30.0	0.66	97.81
4	29.4	29.0	1.36	95.37
5	29.0	29.0	0	100
6	29.1	29.0	0.34	98.83
7	29.5	29.0	1.69	94.27
8	30.0	30.0	0	100
9	30.3	30.0	0.99	96.73
10	30.2	30.0	0.66	97.81
Rata – rata			1.025	96.6

Rata – rata nilai deviasi kesalahan pembacaan sensor pada 10 kali pengukuran menggunakan sensor DHT11 adalah 1.025%, sedangkan rata-rata nilai presentase keberhasilan pembacaan sensor pada 10 kali pengukuran menggunakan sensor DHT11 adalah 96.6%. Sehingga dapat dikatakan bahwa sensor DHT11 dapat bekerja dengan baik.

5.3 Hasil dan Analisa Pengujian Sensor Flex



Gambar 4.6 data ADC sensor flex

Dari gambar hasil pengujian sensor flex dapat diketahui bahwa nilai ADC tidak terdapat beban yaitu pada kursi 1 sebesar 505, kursi 2 sebesar 581, kursi 3 sebesar 588, dan kursi 4 sebesar 550. Dibawah nilai ADC diatas dianggap terdapat beban.

VI. PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. RFID card dapat terbaca oleh RFID reader maksimal dengan ketebalan penghalang 3 Cm.
2. Sensor DHT11 didapatkan deviasi kesalahan sebesar 1,025 % dan presentase keberhasilan 96,6 %
3. Sensor flex didapatkan nilai rata – rata tegangan pada saat tidak terdapat beban pada kursi 1 sebesar 2.46 Volt, pada kursi 2 sebesar 2.82 Volt, pada kursi 3 sebesar 2.84 Volt, dan pada kursi 4 sebesar 2.67 Volt, Sedangkan pada saat terdapat beban pada kursi 1 sebesar 2,38 Volt, kursi 2 sebesar 2,29 Volt, kursi 3 sebesar 2,65 Volt, dan kursi 4 sebesar 2,60 Volt.
4. Nilai tegangan pada setiap sensor flex di masing-masing kursi tidak sama dikarenakan bentuk permukaan dan ketebalan pada tiap kursi tidak sama.
5. Pentransmisian data hasil *chek-in* dan *chek-out* menuju web menggunakan nodeMCU ESP8266 dapat dikirimkan dengan baik.
6. Web monitoring status tempat duduk yang dibuat dapat bekerja dengan baik dalam menampilkan data dengan berbagai macam kondisi.
7. Data penumpang dapat tersimpan pada web database dengan baik.
8. Hasil pengujian keseluruhan sistem yang telah dilakukan dapat bekerja dengan baik, sehingga petugas kereta api dapat melakukan pemeriksaan hanya dengan melihat data yang terdapat di web melalui layar monitor di gerbong kendali.

6.2 Saran

Saran untuk perbaikan system yang telah dibuat adalah :

1. Menggunakan RFID dengan frekuensi tinggi, sehingga penumpang tidak perlu mendekatkan RFID card ke RFID reader
2. User interface dapat dibuat semenarik mungkin, dengan penambahan aplikasi.pada android

VII. REFERENSI

- Pradipta, G.A. “Perancangan Sistem Otomatisasi Check In Passanger Pada Airport Berbasis Teknologi Passive RFID “. STMIK STIKOM Bali. Konferensi Nasional Sistem & Informatika 2015. Diambil dari: <http://ejournal.stikom-bali.ac.id>
- Muzakir. Salahuddin. Azmi ,S. “Rancang Bangun Sistem Pintu Boarding Pass enggunakan Barcode Berbasis Mikrokontroller ATMega16”. Teknik Elektro, Politeknik Negeri Lhokseumawe. Jurnal Litek: Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika (pISSN: 1693-8097; eISSN: 2549-8762), Vol. 14 No.1, Maret 2017: hal. 40-45. Diambil dari: <http://ejurnal.pnl.ac.id>
- Budianto, H. Winardi, S. “Rancang Bangun dan Web Monitoring Pengukur Temperatur Suhu untuk Peringatan Pada Ruang Server Menggunakan Sensor DHT 11 dengan Modul Komunikasi Arduino Uno” Jurusan Sistem Komputer, Kaprodi Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Narotama Surabaya. Diambi dari :<http://sistemkomputer.narotama.ac.id>.
- RFID Journal LLC. The Basics of RFID Technology - RFID Journal. RFID Journal. [Online] 7 27, 2012. [Cited: 7 27, 2012.] <http://www.rfidjournal.com/article/view/1337/>.
- EINSTRONIC. 2017. Introduction to NodeMCU ESP8266. www.einstronic.com
- Ecadio. (2018). Berkenalan dengan Arduino Nano. Bandung: Ecadio.com.

Flex Sensor. Datasheet. FS
Kadir, Abdul. 2008. Belajar Data Base
Menggunakan MySQL. Yogyakarta : Andi

Syafii, M. 2006. Membangun Aplikasi
Berbasis PHP dan MYSQL. Yogyakarta : Andi
Offset