

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE SMART E-KOST*

Bagus Fajar Sya'bani¹⁾, Mohammad Arif Rifani²⁾, Masus Subekti³⁾
^{1,2,3)}DIII Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
 Email : m.arif_rifani28@yahoo.com, masus@unj.ac.id

Abstract

This research aid to design and create a temporary home electronic system using RFID card as well as the access activating power supplay. Prototype of Smart E - Kost consists of three blocks of the system is input block , block the process and output block . Input block consists of RFID Tag Card , block the process consists of a microcontroller Arduino MEGA and Arduino Nano , and output block consists of Relay .The results of tests and measurements showed that the prototype of the Smart E - Boarding can work in accordance with the desired job description . Prototype Smart E-Kost can unlock the doors using RFID and lock the door automatically and simultaneously can enable power source boarding.

Keyword: Home_Stay, RFID, Mikrocontroller, Prototype

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat sistem untuk kostan elektronik dengan menggunakan kartu RFID sebagai akses masuk sekaligus pengaktif sumber daya listrik. Pembuatan *Prototype Smart E-Kost* ini terdiri dari tiga blok sistem yaitu blok *input*, blok proses dan blok *output*. Blok *input* terdiri dari *Tag Card RFID*, blok proses terdiri dari mikrokontroler *ArduinoMega* dan *Arduino Nano*, dan blok *output* terdiri dari *Relay*. Hasil pengujian dan pengukuran diperoleh bahwa *Prototype Smart E-Kost* dapat bekerja sesuai dengan deskripsi kerja yang diinginkan. *Prototipe Smart E-Kost* ini dapat membuka kunci pintu menggunakan RFID dan mengunci pintu secara otomatis dan sekaligus dapat mengaktifkan sumber daya listrik kost-kostan.

Kata kunci: Kostan, RFID, Mikrokontroler, Prototipe

PENDAHULUAN

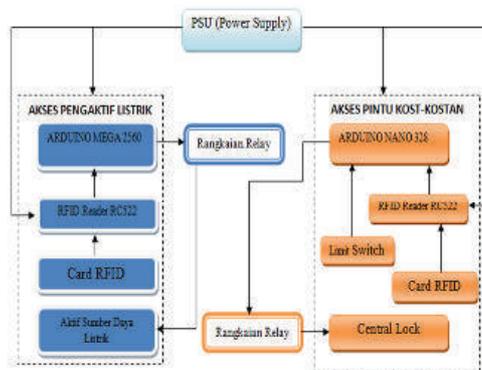
Seiring dengan bertambahnya pendatang yang berasal dari luar kota Jakarta untuk berbagai keperluan, apakah itu bekerja ataupun dalam masa proses belajar memunculkan kebutuhan terhadap tempat tinggal sementara, hal tersebut mendorong munculnya bangunan seperti kost-kostan atau rumah kontrakan. Biasanya tempat kost-kostan atau kontrakan berada di tempat yang strategis, seperti: dekat tempat kuliah, sekolah, kantor, atau pabrik, dan lain-lain. Umumnya tempat seperti kost-

kostan atau kontrakan sering ditinggal oleh pemiliknya dan itu akan membuat tempat kost tidak aman, atau rawan kemalingan. Oleh karena itu dibutuhkan teknologi untuk mengurangi kemungkinan kemalingan di kota Jakarta yang semakin padat dan rawan kemalingan ini. "*Prototype Smart E-Kost*" adalah sistem yang ada di kost-kostan yang menggunakan kartu RFID sebagai pengganti kunci kost-kostan yang berguna untuk membuka kunci pintu secara elektronik dan sebagai pengaktif sumber daya listrik dalam

kost-kostan, berhubungan dengan itu juga berfungsi untuk mengurangi keborosan listrik para pengguna kost yang meninggalkan kost dalam keadaan kosong.

METODE

Pada *Prototype Smart E-Kost* yang dibuat dapat membuka kunci pintu kost dengan *tag RFID card* yang diletakkan di tempat yang telah disediakan di samping pintu kost tersebut. Jika pintu kost-kostan tertutup maka otomatis pintu kost akan mengunci karena pada engsel pintu diletakkan *limit switch* yang telah di program agar dapat mengunci bila pintu tertutup jika seseorang ingin membuka pintu dari luar maka pintu tidak akan terbuka tetapi untuk membuka pintu dari dalam kamar dapat terbuka karena pada gagang pintu di dalam terdapat *limit switch* untuk membuka kunci pintu kost.



Gambar 1. Diagram Blok

Untuk proses menyalakan listrik menggunakan *tag RFID card* dengan cara meletakkan *tag RFID card* di tempat yang telah disediakan di dalam kamar kost tersebut, maka listrik untuk kost tersebut akan aktif.

Prototype Smart E-Kost menggunakan *Arduino Nano* dan *ArduinoMega* sebagai pusat

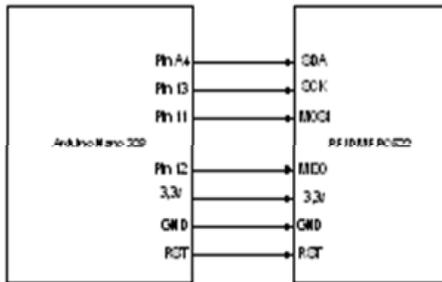
pengelola data serta pusat pengendali alat. Karena seluruh modul maupun komponen yang digunakan terhubung pada *Arduino Nano 328* dan *Arduino Mega 2560*.

Arduino Nano 328 berfungsi sebagai otak dari *Prototype Smart E-Kost* ini yang mengatur *output*an kunci pintu (*Central Lock*) dan *input*an berupa *limit switch* dan *RFID Reader RC522*. Sedangkan *ArduinoMega 2560* berfungsi untuk mengatur *input* *RFID Reader RC522* dan *output* untuk mengaktifkan listrik di kost-kostan tersebut.

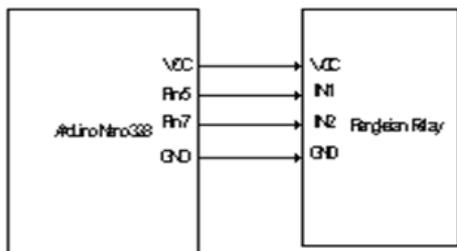
RFID Reader RC522 menggunakan 2 *RFID*, fungsi *RFID* pertama yaitu untuk membuka kunci pintu kost-kostan sehingga pintu kost-kostan dapat terbuka. Sedangkan untuk fungsi *RFID* yang kedua yaitu untuk mengaktifkan sumber daya listrik di kost tersebut. *Card RFID* ini menggunakan 1 *card* dengan 2 fungsi, yaitu untuk membuka kunci pintu kost, dan untuk mengaktifkan sumber daya listrik kost tersebut.

Limit switch sebagai *input-an* yang masuk ke *Arduino Nano* dan akan mengaktifkan *central lock* untuk *switch* pertama akan mengaktifkan *central lock* dalam keadaan mengunci, dan untuk *switch* kedua akan mengaktifkan *central lock* dalam keadaan terbuka. *Central lock* merupakan kunci elektronik yang dipakai untuk mengunci atau membuka pintu yang diaktifkan dengan cara memberikan *VCC* dan *GND* ke *central lock* tersebut. *Relay* yang dipakai sebanyak 3 buah, 2 diantaranya merupakan fungsi untuk mengunci dan membuka pintu kost dan 1 diantaranya sebagai *relay* pengaktif listrik.

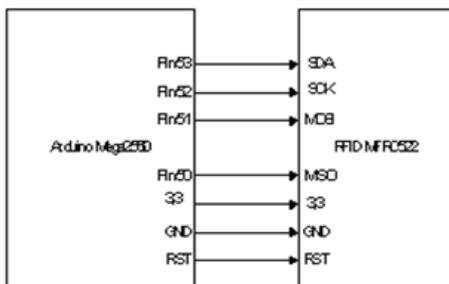
Skema antar modul menunjukkan semua modul yang dipakai terhubung satu dengan lainnya sehingga modul modul dapat berfungsi dengan baik. Skema antar modul pada *Prototype Smart E-Kost* terbagi antar dua blok, yaitu skema untuk *arduino nano 328*, dan skema untuk *arduino mega 2560*.



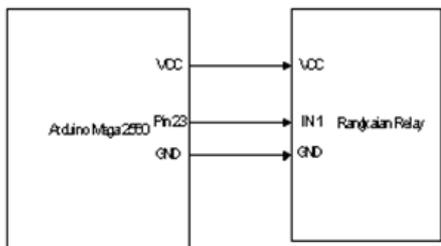
Gambar 2. Skema *arduino nano* ke RFID MFRC522



Gambar 3. Skema *Arduino Nano* ke Rangkaian Relay

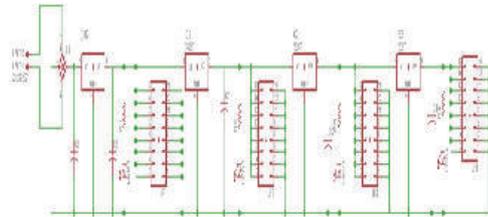


Gambar 4. Skema *Arduino Mega* ke RFID MFRC522



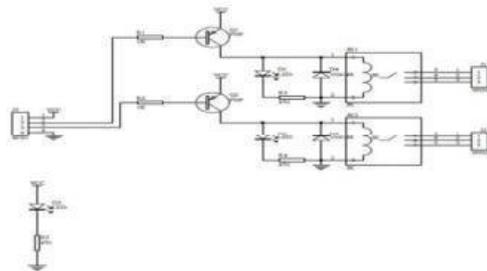
Gambar 5. Skema *Arduino Mega* ke Rangkaian Relay

Prototype Smart E-Kost yang dibuat ini tegangan yang dibutuhkan adalah 12VDC, 5VDC dan membutuhkan arus sebesar 2 Ampere. Oleh karena itu dibutuhkan IC 7812, dan IC 7805. Sehingga rangkaian yang dibuat seperti gambar dibawah ini:



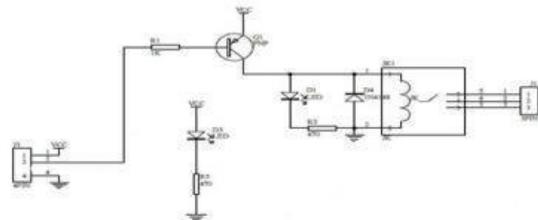
Gambar 6. Rangkaian *Power Supply*

Rangkaian *power supply* terdiri dari *travo 2 Ampere*, *dioda bridge*, kapasitor, IC 7805, IC 7812, IC 7809. Fungsi dari IC ini untuk membatasi tegangan agar *output* yang keluar tidak melebihi dari yang diinginkan.



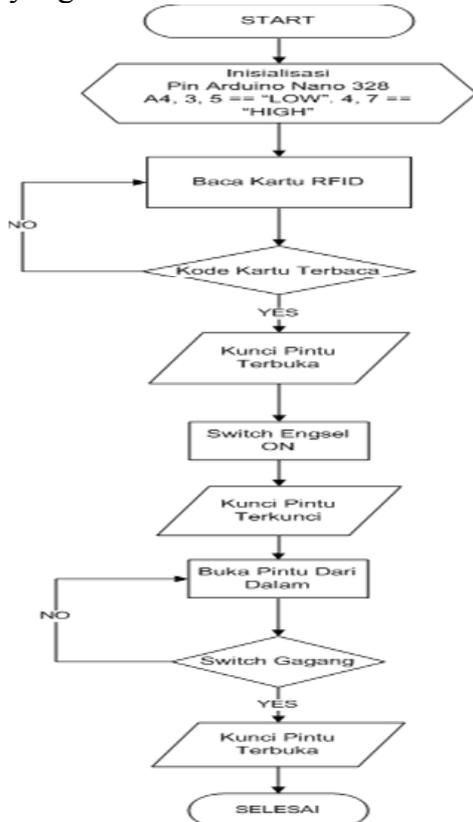
Gambar 7. Rangkaian *Relay 2 Channel*

Prototype Smart E-Kost Rangkaian *relay* berfungsi sebagai penggerak motor pengunci pintu dengan cara memberikan logika *LOW* pada *arduino* sehingga *relay* akan mengontak dan mengaktifkan *central lock* tersebut.

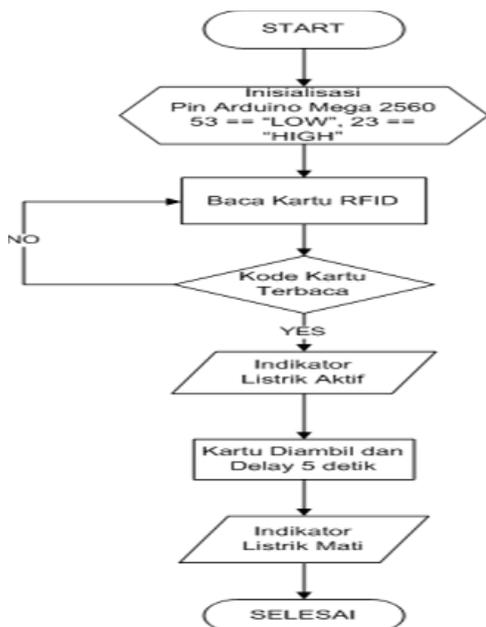


Gambar 8. Rangkaian *Relay 1 Channel*

Untuk rangkaian *relay*, *relay 1 channel* tersebut berfungsi untuk mengontak dan mengaktifkan listrik yang ada di *kost-kostan* tersebut.



Gambar 9. Flowchart untuk Akses Pintu

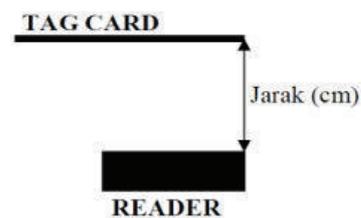


Gambar 10. Flowchart untuk Akses Listrik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data pada metode rancang bangun Alat *Smart E-Kost* ini melalui pengamatan pada tiap-tiap bagian pada peralatan, dilakukan pengukuran pada masing-masing blok sistem ataupun komponen yang digunakan sehingga dapat dilakukan perbandingan antara teoritis dan secara praktiknya.

Pengujian Jarak RFID



Gambar 11. Pengambilan Data Jarak Deteksi RFID Reader

Pengujian *tag RFID card* dan *reader RFID* bertujuan untuk mengetahui berapa jarak pendeteksian *RFID Tag Card* yang dapat dilakukan oleh *RFID Reader* model *RC522*. Pengujian dilakukan dengan mendekatkan *RFID Tag Card* ke *RFID Reader* dengan jarak tertentu dan kemudian diukur oleh mistar ukur. Apabila *RFID Tag Card* terdeteksi oleh *RFID Reader* maka *relay* akan mengontak.

Tabel 1. Jarak Deteksi RFID

Jarak (cm)	Kondisi RFIDReader	Kondisi Relay
9	Tidak Terdeteksi	Tidak mengontak
8	Tidak Terdeteksi	Tidak mengontak
7	Tidak Terdeteksi	Tidak mengontak
6	Tidak Terdeteksi	Tidak mengontak
5	Tidak Terdeteksi	Tidak mengontak
4	Terdeteksi	Mengontak
3	Terdeteksi	Mengontak
2	Terdeteksi	Mengontak
1	Terdeteksi	Mengontak

Dari uji coba tersebut, dapat disimpulkan bahwa jarak maksimal untuk *RFID Reader* membaca data dari *RFID Tag Card* adalah 4 cm. Ketika *RFID Reader* telah mendeteksi keberadaan *RFID Tag Card*, maka *relay* akan langsung mengontak.

Pengujian Tegangan Catu Daya

Pengukuran catu daya dilakukan dengan menggunakan *multimeter* digital yang dihubungkan dengan kaki *input* untuk mengukur *input* tegangan, dan kaki *output* untuk mengukur tegangan *output* dari IC LM 7805, LM7809 dan LM 7812.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Catu Daya

Titik Pengujian	Tegangan Volt (Masuk)	Tegangan Volt (Keluaran)
IC 7805	11 V	4,8 V
IC 7809	13 V	8,8 V
IC 7812	15 V	11 V

Berdasarkan tabel 2. tegangan yang masuk ke dalam IC *regulator* akan teregulasi, sehingga tegangan keluaran sesuai dengan yang diharapkan.

Pengujian Rangkaian Relay

Tabel 4. Hasil pengukuran Mikrokontroler

<i>Arduino Mega 2560</i>			<i>Arduino Nano 328</i>		
<i>Pin Arduino</i>	Logika 1	Logika 0	<i>Pin Arduino</i>	Logika 1	Logika 0
Pin 53	4,8 V	1,9 V	Pin A4	4,9 V	1,9 V
Pin 23	0,1 V	5 V	Pin 5	0,1 V	5 V
-			Pin 7	0,1 V	5 V
			Pin 3	0,3 V	5, 02 V
			Pin 4	0,3 V	5, 02 V

Pengukuran rangkaian *relay* yang mengaktifkan kunci pintu (*Central Lock*) dan mengaktifkan listrik dengan cara menggunakan *multimeter* digital yang dihubungkan ke *input relay* dan pengukuran *output* di *common NO* dan *NC*

Tabel 3. Hasil Pengukuran Rangkaian Relay

Titik Pengujian	Kondisi	Input	Output	
			NO	NC
Relay 1	<i>Central Lock</i> Maju	4,8V	11,8V	-
Relay 2	<i>Central Lock</i> Mundur	4,8V	-	11,8V
Relay 3	Listrik Kost Nyala	4,8V	-	4,8

Hasil pengukuran *relay* pada tabel 3. pada blok *output* terdapat tegangan karena pada salah satu *common relay* diberi tegangan *plus* (+) dan *min* (-) untuk menjalankan motor *central lock* dan untuk pengaktif sumber daya listrik.

Pengujian Mikrokontroler

Pengukuran mikrokontroler *Arduino Nano* dan *Arduino Mega* dilakukan pada *pin-pin* yang dipakai untuk *output*. Hasil pengukuran bisa dilihat pada tabel 4.

Hasil pengukuran mikrokontroler arduino mega dan arduino nano pada tabel 4. menunjukkan pin-pin yang dipakai pada mikrokontroler dapat diketahui pin-pin yang aktif low dan aktif high.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari perancangan dan pengujian alat sistem *Smart E-Kost* yang dibuat, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Data dari *Tag RFID Card* dapat dideteksi oleh *RFID reader RC522* secara *wireless* (tanpa kabel) dengan jangkauan maksimal 4 cm jarak *tag RFID* dan *RFID reader*.
2. Dengan menggunakan sistem *RFID* sebagai alat pengunci kost-kostan, dapat meningkatkan kenyamanan untuk mengakses kost-kostan dan tanpa harus memegang bermacam-macam kunci yang mungkin sangat mengganggu.
3. Fungsi kartu *RFID* untuk pengaktif listrik kost-kostan dinyatakan sangat efektif karena, jika seorang ingin meninggalkan kost dalam keadaan kosong otomatis kartu pengaktif listrik harus dibawa dan mengakibatkan listrik tidak tersambung (tidak aktif) sehingga sangat efektif menanggulangi keborosan listrik kost tersebut.
4. Tahap pemrograman *arduino* untuk menjalankan alat *Smart E-Kost* ini berjalan dengan baik sehingga mengakibatkan alat bekerja dengan baik.

Saran

Setelah melakukan pengujian terhadap kinerja dari alat Tugas Akhir *Smart E-Kost* ini, maka ada beberapa saran yang diberikan dari penulis untuk pembaca lainnya yang ingin mengembangkan alat *Smart E-Kost* tersebut yaitu :

1. Menghitung listrik dalam kost tersebut, sehingga untuk pengeluaran listrik dapat dipantau dan dapat diperhitungkan berapa yang harus dibayarkan sewa kamar kost dan biaya pemakaian listrik pengguna kost tersebut.
2. Memperbaiki kekurangan alat *Smart E-Kost* tersebut, seperti memperbaiki kemungkinan terkunci di luar jika pintu tertutup karena angin dan kartu *RFID* masih pada posisi pengaktif listrik.
3. Memberikan suatu alarm untuk lebih memberikan keamanan jika terjadi kekerasan atau pembobolan pintu kost maka alarm akan bekerja secara otomatis. Dan jika alarm telah berbunyi maka harus ada cara untuk mematikan alarm yang telah berbunyi mungkin bisa kita atur lama waktu alarm itu berbunyi atau menggunakan tombol alarm.
4. Kegunaan *RFID* sangat luas bukan hanya berfungsi untuk mengakses pintu saja, tetapi untuk kedepannya sistem dengan *RFID* dapat di aplikasikan untuk tempat-tempat umum lainnya seperti: museum, pembelian bensin, untuk mendata barang barang yang masuk ke pabrik maupun barang yang masuk ke indonesia.

DAFTAR RUJUKAN

- _.2013. Munkhanif, Muhhamad. *IC Mikrokontroler*.
<http://kanipfismador.blogspot.com/2013/02/icmikrokontroleratmega16.html> (Diakses pada tanggal 18 Juli 2014)
- _.2011. Rahmaniar, Wahyu. *Tutorial: Tutorial RFID dengan Mikrokontroler*<http://technologination.blogspot.com/2011/10/tutorial-rfid-with-microcontroller> (Diakses pada tanggal 19 Juli 2014)
- Splashtronic, 2013. *RFID MFRC522*,
<https://splashtronic.wordpress.com/tag/mfrc522/> (Diakses pada tanggal 2 Juli 2014)
- _. 2013. *Radio Frequency Identification*,
<http://galaxymilkwaytik5.blogspot.com/2013/02/radio-frequencyidentification.html>.
(diakses pada tanggal 28 Juni 2014)
- _. 2012. *Limit Switch*,
<http://elektronika-dasar.web.id/komponen/limit-switch-dan-saklar-push-on/>(Diakses pada tanggal 19 Juli 2014)