

Purwarupa Sistem Transaksi Elektronik Berbasiskan RFID dan Mikrokontroler Arduino

Mhd.Ridwan dan Sunny Arief Sudiro

Program Studi Sistem Komputer, STMIK Jakarta STI&K
Jl. BRI No. 17 Radio Dalam Kebayoran Baru Jakarta Selatan
E-mail: mhd19ridwan@yahoo.com, sunnyarief@yahoo.com

Abstrak

Sistem transaksi secara elektronik adalah salah satu bentuk teknologi dalam melakukan transaksi yang sedang berkembang saat ini. Sistem ini telah menggantikan penggunaan alat tukar berupa barang fisik seperti logam dan kertas dalam melakukan penjualan maupun pembelian barang. Penggunaan sistem elektronik ini bertujuan untuk meniadakan berbagai dampak penggunaan barang fisik sebagai alat tukar barang. Perkembangan teknologi Radio Frequency Identification Devices (RFID) dan mikrokontroler telah diterapkan pada berbagai bidang. Penggabungan fungsi mikrokontroler dan RFID dapat meniadakan berbagai masalah transaksi yang ditimbulkan dari penggunaan alat tukar berupa uang kertas maupun logam. Penerapan tersebut berupa penggunaan kartu RFID, Visual Basic 6.0 dan arduino uno sebagai komponen utama dalam sistem transaksi.

Kata Kunci : Arduino, RFID, Mikrokontroler, transaksi elektronik.

Pendahuluan

Dewasa ini perkembangan teknologi sistem komputer mengalami kemajuan yang sangat pesat. Semenjak ditemukannya perangkat transistor sebagai sel logika dan penerapan teknik Very Large Scale Integration (VLSI) untuk prosesor, Produsen perangkat komputer dapat memuatkan jutaan transistor ke dalam satu chip. Berbagai manfaat akan kemajuan sistem komputer dapat diterapkan di setiap bidang kebutuhan masyarakat. Penerapan sistem komputer dapat meningkatkan produktivitas dari berbagai bidang kegiatan pemenuhan kebutuhan masyarakat. Penerapan tersebut dapat digunakan di bidang pertanian, pertambangan, industri dan sebagainya. Manusia membutuhkan transaksi ekonomi dalam upaya memenuhi kebutuhan setiap waktu. Manusia melakukan berbagai proses transaksi jual beli di pasar tradisional, swalayan, koperasi maupun transaksi antar individu. Upaya untuk memudahkan penentuan suatu transaksi, Uang kertas maupun logam digunakan manusia sebagai alat tukar untuk mendapatkan barang yang senilai dengan nilai uang tersebut. Penggunaan uang kertas maupun logam sebagai alat tukar, kadang menyulitkan transaksi karena alat tukar

tersebut membutuhkan ruang yang cukup luas untuk menyimpannya.

Berbagai masalah transaksi yang ditimbulkan dari penggunaan uang kertas maupun logam, dapat diatasi dengan penerapan sistem komputer dalam transaksi ekonomi. Penerapan tersebut dapat berupa penggunaan kartu Radio Frequency Identification Device (RFID), dimana Visual Basic 6.0 dan arduino uno sebagai komponen utama dalam melakukan pengolahan data transaksi jual beli. Hingga saat ini, suatu sistem komputer telah diterapkan dalam transaksi elektronik tetapi sistem yang telah digunakan tersebut membutuhkan biaya yang besar karena harga komponennya. Berdasarkan masalah yang telah dijelaskan diatas, penelitian ini membahas pembuatan sistem komputer untuk transaksi elektronik berdasarkan penerapan teknologi RFID, Visual Basic 6.0 dan arduino uno. Penerapan sistem komputer ini menguntungkan dari segi biaya dari pada sistem sebelumnya karena biaya yang lebih murah. Penerapan teknologi ini akan diuji dalam suatu sistem bisnis kewirausahaan di STMIK Jakarta STI&K, sebagai implementasi dari aplikasi yang dibangun.

Artikel ini menyajikan rancangan suatu sis-

tem transaksi ekonomi secara elektronik berbasis penggunaan RFID, Visual Basic 6.0 dan Arduino Uno pada kewirausahaan STMIK Jakarta STI&K. Anggota kewirausahaan yang telah memiliki kartu anggota berbasis RFID, dapat melakukan pembelian maupun penjualan barang dengan kartu RFID yang telah dimiliki. Tujuan penelitian ini yaitu menghasilkan suatu sistem jual beli dengan memanfaatkan teknologi Arduino Uno sebagai pemrosesan data, Kartu RFID untuk identitas pengguna dan program Visual Basic 6.0. Manfaat dalam penerapan sistem ini mahasiswa mendapatkan kemudahan dalam pembelian barang dan terhindar dari kesulitan yang ditimbulkan akibat penggunaan uang tunai dalam transaksi.

Perangkat Pembentuk Purwarupa Sistem

Mikrokontroler Atmega 328

Mikrokontroler adalah suatu rangkaian terintegrasi pada sebuah chip dan tersusun dari beberapa komponen seperti CPU (Central Processing Unit), ROM (Read Only Memory), RAM (Random Access Memory), Timer dan berbagai pin yang berfungsi sebagai Input dan Output. Berdasarkan uraian di atas mikrokontroler dapat diartikan suatu piranti pengembangan mikroprosesor dengan teknik fabrikasi dan konsep pemrograman yang sama dan memungkinkan pembuatan multiguna.[1] Mikrokontroler Atmega 328 adalah salah satu jenis single-chip yang dirancang oleh Atmel Corporation. Komponen-komponen yang digunakan untuk menyusun mikrokontroler Atmega 328 terdiri dari sebuah memory flash berukuran 32 kb, 1 kb EEPROM, 2 kb SRAM, 23 pin I/O, 32 General Purpose register, 3 Timer, 8 channel sebagai A/D converter, internal oscillator and 5 buah perangkat lunak pilihan untuk mode penghemat daya. Chip ini bisa beroperasi pada tegangan yang berkisar antara 1,8 sampai 5,5 volts. Nilai throughput yang dapat dicapai oleh chip ini hingga 1 MIPS per MHz. Pada Umumnya, Atmega 328 telah banyak digunakan pada berbagai proyek yang berhubungan dengan pembuatan sistem kendali otomatis. Penggunaan Atmega 328 dapat memberi keuntungan dari segi biaya karena perangkat ini membutuhkan sedikit energi listrik dibanding

ingkan mikrokontroler jenis lain yang memiliki fungsi sama. Umumnya, pengaplikasian Atmega 328 sebagai mikrokontroler digunakan pada papan sirkuit arduino uno.[2]



Gambar 1: Mikrokontroler Atmega 328[3].

Arduino Uno

Arduino Uno adalah suatu jenis papan elektronik yang telah dilengkapi berbagai perangkat inti berupa mikrokontroler, 20 buah pin dan berbagai komponen pendukung lainnya. Kata Uno berasal dari bahasa Italia yang berarti satu. Pada umumnya, arduino uno merupakan papan mikrokontroler open-source yang telah ditanam dengan chip inti berupa mikrokontroler ATmega328P oleh Creative Commons (CC). Papan arduino telah dilengkapi dengan perangkat input-output berupa 14 pin digital dan 6 pin analog sebagai media perantara papan ini dengan sirkuit lain. Pemrograman perangkat arduino dapat dilakukan dengan software yang bernama Arduino IDE (Integrated Development Environment). Pengunduhan program yang telah dibuat dengan Arduino IDE ke papan Arduino Uno dapat dilakukan melalui sebuah kabel USB bertipe B. Arduino Uno membutuhkan tegangan sebesar 7 sampai 20 volt pada pin tegangan yang tersedia di papan tersebut. Baterai dengan tegangan 9 Volt dapat digunakan sebagai sumber daya untuk arduino Uno yang dimanfaatkan sebagai pengendali perangkat yang membutuhkan mobilitas. Desain referensi arduino telah didistribusikan dibawah suatu organisasi non-profit yang bernama Creative Commons (CC).[3]



Gambar 2: Arduino Uno[3].

Radio Frequency Identification Devices(RFID)

Radio Frequency Identification Devices(RFID) adalah suatu metode identifikasi suatu objek yang menggunakan label RFID dan penggunaan gelombang elektromagnetik sebagai media perantara. Berdasarkan sumber energinya, Label RFID terbagi dua yaitu label aktif dan pasif. Label aktif dilengkapi sumberdaya pada labelnya dan label tersebut dapat berinteraksi dengan RFID reader pada jarak maksimum 100 meter sedangkan label pasif mendapatkan sumberdaya dari RFID reader [4]. Semenjak label RFID telah bisa ditanamkan pada uang, baju, binatang bahkan manusia, Label RFID banyak digunakan pada berbagai bidang seperti kesehatan, industri dan peternakan. Penggunaan label tersebut memudahkan pihak terkait untuk mendapatkan informasi dengan cepat dari objek yang telah ditanamkan label RFID.[5]



Gambar 3: Perangkat RFID [4].

Light Emitting Diodes(LED) LED merupakan salah satu komponen semikonduktor yang menghasilkan cahaya ketika komponen tersebut diberi tegangan maju. LED memiliki 2 bagian yaitu anoda dan kathoda. Warna yang dipancarkan LED tersebut tergantung dari bahan semikonduktor yang dipakai. LED terdiri dari bahan semikonduktor yang didop sehingga LED memiliki struktur p-n junction. LED memiliki kecenderungan polarisasi sehingga sifatnya tidak sama seperti lampu pijar dan neon. LED mengeluarkan emisi cahaya ketika komponen tersebut mendapatkan arus listrik pada bagian anodanya. Bila LED mendapatkan arus listrik pada bagian kathodanya maka komponen tersebut hanya mendapatkan sedikit arus sehingga tidak ada emisi cahaya padanya.[6].



Gambar 4: Light Emitting Diode [6].

Bahasa Pemrograman C

Bahasa C adalah sebuah bahasa BCPL(Basic Combined Programming Language) yang dibuat oleh Martin Richard pada tahun 1967. Pada tahun 1970, Dennis Riche mengembangkan bahasa tersebut di Bell Telephone Laboratories. Bahasa C digunakan di komputer Digital Equipment Corporation untuk pertama kalinya. Bahasa tersebut digunakan pada komputer PDP-11 yang menggunakan sistem operasi UNIX.[7] Bahasa C memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan diantaranya sebagai berikut:[8]

- a. Bahasa C hampir tersedia di semua jenis komputer.
- b. Bahasa C memiliki berbagai operator untuk manipulasi data.

- c. Bahasa C digunakan untuk pengembangan program yang berorientasi pada objek(Object Oriented Programming).
- d. Bahasa C mudah digunakan dibandingkan bahasa mesin(Machine Language).
- e. Programmer bisa memanipulasi data per-byte dengan menggunakan pointer yang tersedia di bahasa C.

Kelemahan bahasa C adalah sebagai berikut:

- a. Programmer pemula dapat mengalami kendala menggunakan bahasa C karena jumlah operator yang banyak.
- b. Pada umumnya, Programmer pemula tidak mengetahui fungsi dari pointer.

Bahasa Visual Basic

Bahasa Visual Basic adalah salah satu bahasa pemrograman untuk membuat suatu aplikasi windows berbasis GUI (Graphical User Interface). Bahasa ini dapat memudahkan programmer dalam menentukan desain program karena banyaknya interface yang tersedia. Bahasa Visual Basic memiliki syntax yang mudah dipahami sehingga bahasa ini merupakan bahasa umum yang digunakan oleh programmer pemula.[9]

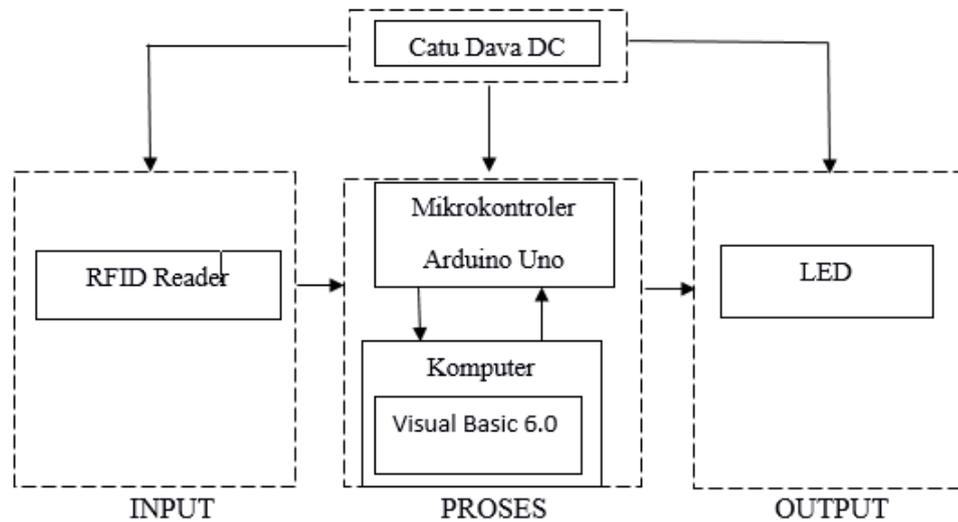
Analisis dan Perancangan

Saat ini alat tukar fisik selalu digunakan dalam aktivitas pembelian maupun penjualan barang. Berbagai kendala ditemukan ketika menggunakan alat tukar fisik. Kendala umum yang terjadi adalah alat tukar tersebut membutuhkan ruang tampung yang besar apabila jumlahnya semakin bertambah. Pencurian dan kehilangan juga menjadi masalah yang timbul akibat penggunaan alat tukar fisik. Perkembangan alat tukar berupa uang kertas juga menimbulkan masalah lain berupa kerusakan fisik pada kondisi tertentu. Perkembangan teknologi telah merubah tata hidup masyarakat dalam bidang ekonomi. Kemajuan teknologi internet dapat memberi kemudahan masyarakat. Masyarakat dapat membeli suatu barang secara online tanpa memerlukan pertemuan langsung antara

penjual dengan pembeli. Permasalahan timbul dari teknologi penjualan maupun pembelian secara online berupa benda yang digunakan sebagai alat tukar. Pada perkembangan teknologi ini perlu suatu alat tukar yang memberi kemudahan kepada penggunaanya dalam melakukan transaksi secara tidak langsung. Uang elektronik dapat dijadikan alternatif pengganti alat tukar fisik. Penggunaan uang elektronik sebagai pengganti alat tukar fisik dapat meniadakan berbagai masalah yang timbul akibat penggunaan alat tukar fisik tersebut. Uang elektronik memiliki berbagai kelebihan dibandingkan uang fisik. Penggunaan uang elektronik dapat membawa uangnya tanpa mengkhawatirkan keamanan uang tersebut. Penggunaan uang elektronik dapat memberikan kemudahan pada penjual suatu barang dalam transaksi. Penjual tidak perlu menyediakan uang pecahan kecil sebagai uang kembali setelah transaksi penjualan. Penggunaan uang elektronik dapat dimanfaatkan untuk sistem transaksi di kewirausahaan STMIK Jakarta STI&K.

Perancangan Alat

Alat ini secara keseluruhan dikendalikan oleh Mikrokontroler Atmega 328. Komponen-komponen yang terdapat pada alat ini terdiri dari hardware dan software. Hardware dapat berupa RFID Reader, Mikrokontroler Arduino Uno, LED dan software yang berupa program Visual Basic 6. Program visual basic berfungsi sebagai pengolah data yang diterima melalui arduino Diagram blok rangkaian adalah salah satu bagian terpenting dalam proses perancangan sistem. Diagram blok rangkaian alat ini terbagi menjadi tiga bagian, yaitu blok masukan, blok proses dan blok keluaran. Ketiga blok tersebut menggambarkan bagaimana setiap komponen sistem mendapatkan aliran tegangan dan arus. Blok masukan terdiri dari RFID Reader untuk mendapatkan informasi kartu anggota. Pada blok proses, inputan diproses oleh Arduino Uno dan meneruskan hasil proses tersebut ke laptop yang sedang menjalankan program Visual Basic 6.0. Proses selanjutnya adalah pengolahan database saldo anggota. Pada keluaran terdapat LED yang berfungsi sebagai penanda apakah sistem sedang memproses saldo anggota.



Gambar 5: Diagram Blok Rangkaian.

Pada gambar 5 merupakan diagram blok untuk menggambarkan sistem kerja alat belanja elektronik. Fungsi dari setiap komponen diuraikan sebagai berikut :

- a. Catu daya DC berfungsi penyedia tegangan dan arus untuk system agar setiap komponen dapat berfungsi. Jenis catu daya pada sistem adalah tegangan dan arus yang tersedia pada USB port dari laptop yang sedang digunakan.
- b. RFID Reader berfungsi untuk mengetahui data yang tersimpan pada kartu RFID.
- c. Mikrokontroler Arduino uno memproses data yang diperoleh dari RFID reader dan meneruskan data tersebut ke komputer yang sedang menjalankan program Visual Basic.

Prinsip Kerja Rangkaian

Pada sistem ini arduino mendapatkan arus dan tegangan dari USB port laptop yang sedang digunakan. RFID reader bertugas sebagai pembaca data pada kartu RFID anggota. Setelah arduino membaca kartu RFID tersebut, data kartu akan dikirim oleh arduino ke program yang tersedia di laptop. LED akan menyala setelah program mengenal data kartu yang terkirim sesuai dengan data yang terdapat pada database program. Sebaliknya, LED tidak menyala jika data kartu tidak tersedia pada database program. LED tersebut se-

lalu menyala sampai proses pengolahan data anggota tersebut berakhir. Arduino mengolah data yang telah didapatkan untuk mengirim informasi ke komputer. Informasi tersebut akan digunakan oleh komputer untuk pengolahan database anggota. Jumlah saldo anggota berkurang sebanyak nilai harga barang yang dibeli.

Table 1: Konfigurasi Pin RFID[4]

No	Pin Arduino Uno	Pin RC522RFID
1.	9	RST
2.	10	SDA
3.	11	MOSI
4.	12	MISO
5.	13	SCK
6.	3.3 V	3.3 V
7.	GND	GND

Rangkaian RFID Reader

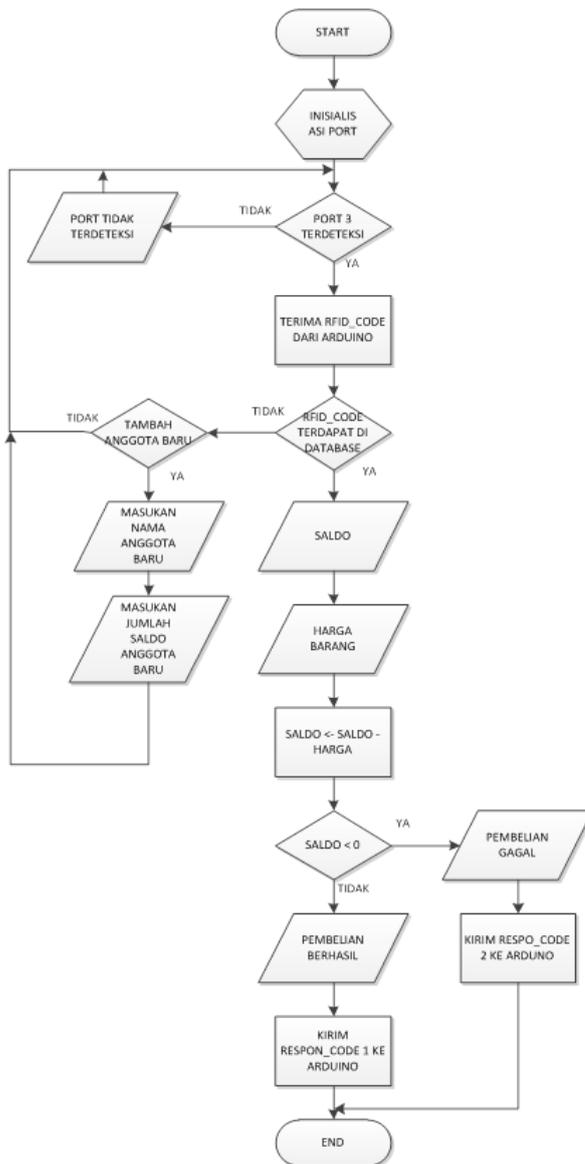
RFID Reader berfungsi sebagai pembaca data tersimpan pada tag yang melekat di setiap kartu RFID. RFID Reader bekerja dengan memancarkan sinyal integrator ke tag dan menerima balasan autentikasi dari tag tersebut. Balasan autentikasi tersebut berupa data yang akan dikirim oleh arduino ke program melalui USB port. RFID Reader RC522 memiliki beberapa pin yang setiap pin memiliki fungsi yang berbeda satu sama lain. MOSI (Master Out Slave In) berfungsi sebagai pengirim data ke perangkat. MISO (Master In Slave Out)

Rangkaian Keseluruhan

Gambar 7 adalah rangkaian keseluruhan adalah semua komponen yang saling terhubung menjadi satu purwarupa. Rangkaian ini bekerja jika mikrokontroler arduino mendapat tegangan 5 Volt dan terhubung ke laptop yang terinstal program. Berawal dari inputan yang berupa kartu RFID, Mikrokontroler mendapatkan data kartu tersebut melalui RFID reader yang berfungsi sebagai pembaca kartu. Data kartu yang diterima Mikrokontroler tersebut akan dikirim ke program utana yang terinstal pada laptop melalui port USB. Database dari program akan dipengaruhi oleh data yang masuk tersebut dan menentukan jumlah saldo terakhir dari anggota yang memiliki kartu terdaftar.

Diagram Alur Program Pengolah Data

Diagram ini digunakan untuk menjelaskan secara rinci tentang algoritma program dengan visual basic . Flowchart pengolah data ini dapat dilihat pada Gambar 8. Program ini akan menerima data dari kartu mahasiswa melalui RFID reader. Apabila data yang diterima arduino sesuai dengan database pada program pengolah data maka program dapat melakukan pengolahan data saldo mahasiswa. Jika data tidak sesuai maka mahasiswa dapat melakukan registrasi akun dengan memberikan sejumlah uang sebagai saldo awal. Ketika kartu dikenali oleh program, pihak kewirausahaan memasukkan harga dari barang yang akan dibeli mahasiswa pada program. Jika selisih saldo dengan harga barang lebih kecil dari nol maka led merah akan menyala sebagai penanda bahwa transaksi tidak berhasil dilakukan. Led hijau akan menyala apabila selisih saldo dengan harga barang lebih besar dari nol sehingga program dapat melakukan pengurangan jumlah saldo mahasiswa merupakan diagram alur dari program Visual Basic.



Gambar 8: Diagram Alur Pengolah Data

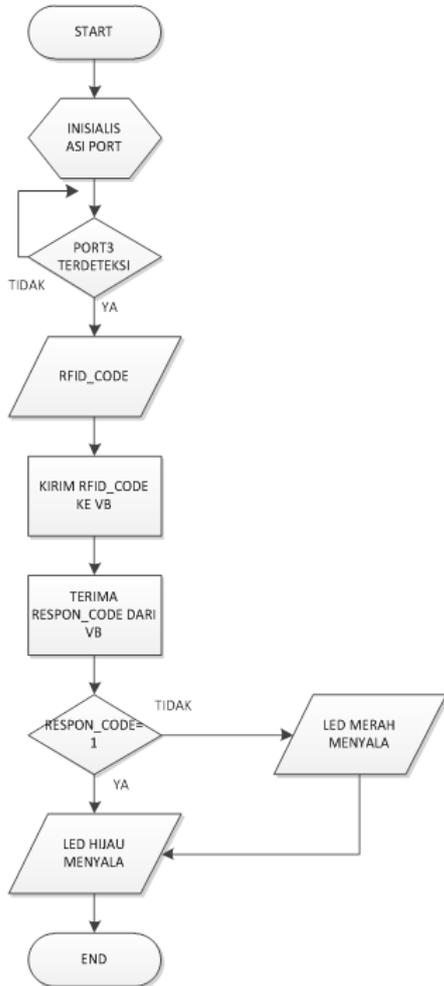
Diagram Alur Pada Arduino

Diagram pada Gambar 9 merupakan diagram alur dari program arduino. Arduino akan melakukan pembacaan kartu RFID melalui RFID reader setelah port 3 terdeteksi. Setelah RFID reader membaca tag kartu RFID, nilai tag RFID tersebut berupa variabel RFID_CODE akan dikirim ke program visual basic. Arduino menunggu variabel RESPON_CODE dari program visual basic. Program visual basic akan mengirimkan nilai dalam variabel RESPON_CODE kepada arduino. Jika nilai RESPON_CODE yang dikirim pada arduino adalah bernilai 1 maka led hijau pada arduino akan menyala sebagai penanda bahwa transaksi berhasil dilakukan. Jika RESPON_CODE bernilai selain 1 maka led merah akan menyala sebagai penanda bahwa terdapat kendala pada proses transaksi. Gambar 9 merupakan diagram alur dari program arduino.

Pengujian Alat

Sebelum melakukan pengujian pada keseluruhan alat perlu dilakukan uji coba pada se-

tiap rangkaian untuk memastikan apakah alat dapat berjalan dengan baik untuk meniadakan kegagalan sistem. Dalam tahap ini pengujian dibagi menjadi beberapa bagian yaitu uji coba pada arduino, uji coba pada RFID reader, uji coba pada LED dan uji coba keseluruhan.



Gambar 9: Diagram Alur Pada Arduino.

Uji Coba Teknis

Uji teknis adalah pengujian setiap komponen secara bergantian dengan melakukan pengukuran di bagian tertentu rangkaian dari setiap blok yang terdiri dari RC-522, arduino dan LED. Alat yang digunakan berupa multimeter digital untuk uji led dan mikrokontroler untuk uji RC-522. Multimeter digital digunakan untuk mengukur tegangan yang melewati LED. Uji coba dengan multimeter dapat mengetahui nilai tegangan led saat LED menyala dan mati Mikrokontroler dapat berfungsi untuk mengetahui melakukan uji coba terhadap RC-522.

Uji Coba LED

Uji coba teknis yang pertama adalah pengukuran tegangan pada LED dengan penggunaan multimeter digital. Pengujian ini dilakukan dengan cara menghubungkan LED dengan adapter. Pin anoda LED dihubungkan dengan pin vcc pada adapter. Pin anoda LED harus terhubung dengan pin VCC melalui resistor 1.000 ohm. Fungsi penggunaan resistor pada uji LED adalah mengurangi nilai tegangan yang diterima LED sehingga tidak kerusakan pada LED tersebut. Pin katoda LED dihubungkan dengan pin ground pada adapter. Pengukuran tahap awal yaitu menghitung nilai tegangan LED ketika tidak menyala dan tahap berikutnya adalah menghitung tegangan LED ketika menyala. Gambar 10 merupakan tampilan saat led tidak mendapatkan tegangan dan Gambar 11 saat LED mendapatkan tegangan dan LED tersebut menyala.



Gambar 10: LED Tidak Mendapat Tegangan .



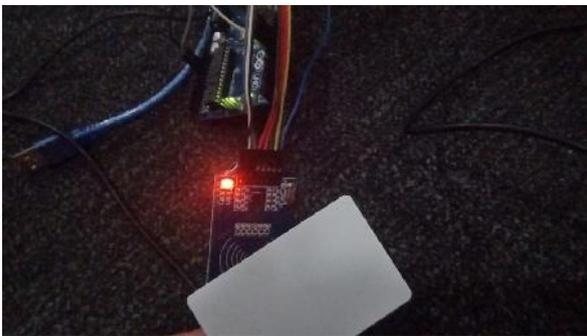
Gambar 11: Led Mendapatkan Tegangan.

Table 2: Tabel Uji Coba Led

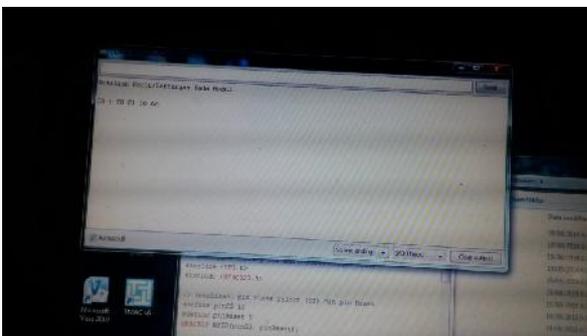
Nama Komponen	Kondisi	Tegangan
LED	ON	6 V
	OFF	3V

Uji Coba Terhadap RC-522

Uji teknis berikutnya adalah melakukan uji coba terhadap RC-522 menggunakan mikrokontroler arduino uno dengan serial monitor dari arduino IDE. Gambar 12 merupakan proses identifikasi kartu RFID dengan cara menempelkan kartu RFID pada RC-522 yang terhubung dengan mikrokontroler arduino uno. Tahap berikutnya yaitu melihat ID kartu tersebut pada serial monitor dari arduino IDE. Jika ID kartu tersebut muncul di serial monitor maka RC-522 telah berfungsi dengan baik. Gambar 13 merupakan tampilan serial monitor saat RC-522 membaca kartu RFID.



Gambar 12: Penempelan Kartu RFID.

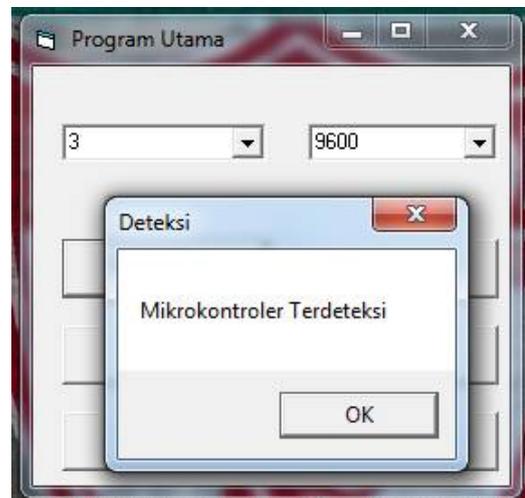


Gambar 13: Kartu Terbaca Oleh Arduino.

Uji Fungsional

Uji fungsional berisi tahapan inisialisasi sistem transaksi dengan RFID. Uji ini dimulai dari menghubungkan RC-522 dengan mikrokontroler arduino uno. Setelah terhubungnya mikrokontroler arduino uno dengan RC-522, Komputer yang memiliki program visual basic 6.0 dihubungkan dengan mikrokontroler tersebut. Program akan menyediakan tombol transaksi, daftar dan isi saldo jika program tersebut mengenali port dan baud rate dari

mikrokontroler arduino uno. Gambar 14 merupakan tampilan setelah program mengenali mikrokontroler arduino pada port 4 dan memiliki baud rate 9600 untuk komunikasi serial.

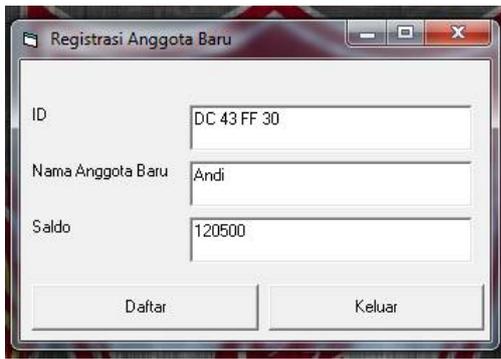


Gambar 14: Arduino Berhasil Terhubung Dengan Komputer.



Gambar 15: Penempelan Kartu Pada Alat.

Pengenalan identitas kartu RFID dilakukan dengan mendekatkan kartu tersebut pada RC-522 seperti pada gambar 15. Jika kartu memiliki identitas yang telah terdaftar di database program maka pemilik kartu dapat melakukan transaksi dengan kewirausahaan melalui sistem ini. Pemilik kartu yang belum terdaftar dapat melakukan pendaftaran melalui pihak kewirausahaan dengan cara pemilihan tombol bernama daftar pada form utama program. Setelah tombol daftar dipilih, tampilan seperti pada Gambar 16 akan muncul pada program.



Gambar 16: Penambahan Anggota baru.

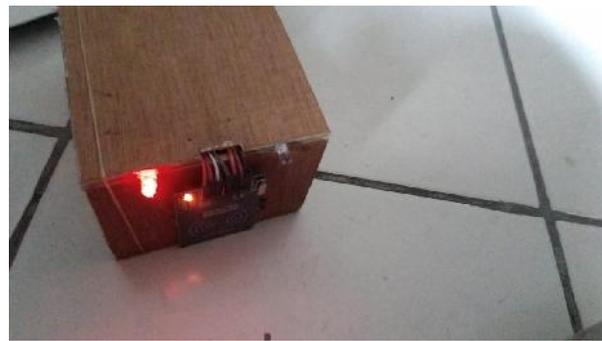
Setelah kartu RFID terdaftar, pihak kewirausahaan dapat melakukan pemilihan tombol yang bernama transaksi pada form utama.

Gambar 17 merupakan proses pengisian kolom pada transaksi setelah tombol transaksi dipilih.



Gambar 17: Pengisian Data Transaksi.

Jika tombol yang bernama proses dipilih maka database saldo anggota akan diolah. Jika harga barang yang dibeli lebih besar dari total saldo anggota maka LED merah akan menyala sebagai penanda bahwa transaksi tidak berhasil. Gambar 18 merupakan contoh kejadian transaksi tidak berhasil. Jika LED Hijau menyala seperti Gambar 19 maka transaksi telah berhasil dilakukan dan saldo anggota tersebut telah berkurang sejumlah harga barang yang dibeli.



Gambar 18: Transaksi tidak berhasil .



Gambar 19: Transaksi Berhasil Dilakukan .

Analisa Sistem

Secara umum sistem ini terdiri dari 3 bagian yaitu input, pengolahan data (proses) dan output. Input terdiri dari RC-522 yang berfungsi sebagai pembaca kartu RFID. Pengolahan data terdiri dari dua bagian yaitu bagian yang melakukan proses pembacaan RFID dan bagian lain berfungsi sebagai pengolahan database anggota yang telah disimpan pada program. Bagian proses pembacaan RFID dilakukan oleh mikrokontroler arduino uno dan pengolahan data oleh komputer yang telah memiliki program bahasa visual basic 6.0. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa jarak yang dibutuhkan oleh RC-522 untuk mengidentifikasi kartu RFID adalah 4 cm. Mikrokontroler yang digunakan pada sistem ini membutuhkan tegangan sebesar 5 Volt dan memiliki waktu tanggap terhadap pengidentifikasian kartu RFID semenjak ditempelkan selama 2 detik. Tombol yang bernama transaksi pada program utama akan aktif setelah program ini mendeteksi kartu yang telah terdaftar pada database. masukan identitas kartu yang diterima dari mikrokontroler telah terdaftar pada database maka tombol yang bernama transaksi

akan aktif. Pemilihan tombol transaksi akan menampilkan form untuk melakukan proses pengurangan saldo. Pada form tersebut terdapat ID, nama dan jumlah saldo yang tampil secara otomatis pada tiap kolom tersebut. Pihak kewirausahaan memasukan total harga belanjaan pembeli tersebut pada kolom yang bernama total harga kemudian melakukan pemilihan tombol proses. Jumlah saldo akhir akan muncul pada kolomnya jika transaksi berhasil dilakukan dan LED hijau menyala. Jika harga barang yang akan dibeli lebih besar dari total saldo pemilik kartu tersebut maka LED merah akan menyala sebagai penanda bahwa transaksi tidak berhasil dilakukan.

Penutup

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sistem transaksi elektronik ini dapat memberikan kemudahan kepada mahasiswa dalam melakukan pembelian barang di kewirausahaan STMIK Jakarta STI&K karena proses transaksi dapat terjadi tanpa melibatkan uang tunai.
- b. Alat dalam penelitian ini menggunakan RC-522 sebagai RFID reader, mikrokontroler arduino uno sebagai pengolah inputan dan program visual basic 6.0 sebagai program pengolah data.
- c. Dalam penelitian telah diterangkan cara kerja, serta dilakukan pengujian pada seluruh blok rangkaian secara teknis dan fungsional.
- d. Pada pendeteksian kartu RFID, RC-522 akan mendeteksi apabila jarak antara kartu dengan RC-522 tidak lebih dari 4 cm. 5. Penelitian ini telah menghasilkan sistem yang berguna bagi pihak kewirausahaan STMIK Jakarta STI&K untuk melakukan transaksi penjualan barang menggunakan alat tukar secara elektronik.

Pada pembuatan sistem ini tentu masih banyak kekurangan. Banyak kesalahan yang tidak disengaja dalam pembuatan sistem ini, oleh sebab itu adapun saran dari penulis sebagai berikut :

- a. Pada penelitian sistem selanjutnya akan ada pengembangan mengenai keamanan dalam melakukan transaksi pembelian dengan menerapkan identifikasi PIN (personal Identification Number) untuk anggota.
- b. Pada penelitian selanjutnya faktor seperti pengukuran, penghitungan serta pemilihan komponen dan algoritma yang digunakan akan lebih baik dari sebelumnya sehingga sistem yang dibuat memiliki waktu tanggap lebih cepat dan keamanan yang lebih baik.
- c. Pada penelitian selanjutnya diharapkan ada penerapan algoritma yang lebih ringkas pada program sehingga ukuran program yang disimpan di arduino lebih sedikit.
- d. Pada penelitian selanjutnya diharapkan adanya pengembangan di GUI (Graphical User Interface) pada program pengolah data sehingga pengguna program akan mendapatkan kemudahan dalam menggunakan program.

Daftar Pustaka

- [1] Ardi Winoto, "Mikrokontroler AVR dan Pemrogramannya dengan Bahasa C", Informatika, Bandung, 2010.
- [2] Samuel Kristiyana, "Desain dan Sistemn Pengendalian Robot beroda", Informatika, Bandung, 2010.
- [3] <http://www.arduino.cc/> , daring diakses Juli 2018.
- [4] Chandrawati, Brenda, "Deteksi Buku Perpustakaan Fakultas dengan Aplikasi RFID", Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang, 2013.
- [5] Charles Platt, "Encyclopedia of Electronic Components Volume 1", O'Reilly Media, United States of America, 2012.
- [6] Heri Andrianto, "Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16 menggunakan Bahasa C (CodeVision AVR)", Informatika Bandung, 2013.

- [7] Dian Wirdasari, “Membuat Program dengan menggunakan bahasa C”, Jurnal SAIN-TIKOM Vol.8, No. 1 Januari 2010.
- [8] Drs. Lambot Sitorus, “Algoritma dan Pemrograman”, Yogyakarta, Penerbit Andi, 2015.
- [9] Hendry Pandia, “Visual Basic 6.0 Tingkat Lanjut”, Andi Yogyakarta, 2002