

LCD Touchscreen Otomatis Untuk Pemesanan Makanan Secara Drive Thru

Fatihah Utari Nur¹, Hastuti²

^{1,2}Universitas Negeri Padang

Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar, Padang

Fatihahutari16@gmail.com¹, hastuti@ft.unp.ac.id²

Abstract—At this time many food companies have used the order process through the drive thru system. Some restaurants that have a drive thru system usually use a microphone to order food. With the way the customer mentions the order through the microphone, then waiter is the chef will record the order. In this final project, the drive thru system used is different from other restaurants. Namely by using the LCD touchscreen to order food and the order is displayed on the chef's LCD touchscreen. This final task aims to create and test drive thru order systems in restaurants using lcd touchscreen-based microcontrollers. The method used are designing, creating, and testing hardware and software to be applicable in drive thru order systems. This system uses a 220AC / 12DC / 3A adapter to convert a large power supply voltage from PLN to a smaller voltage as input for the Step-Down Converter. LM2596 Step Down Converter to reduce the voltage generated by the adapter so that it can be connected to the Arduino microcontroller. The touchscreen LCD as a menu order tool on the order and also as a display of the menu that has been ordered on the chef's screen. Bluetooth HC-05 as a link between the booked and the chef. For the control center of the order system use a microcontroller arduino mega 2560. The result of this drive thru ordering system is that you can order food using an LCD touchscreen with several gates that can be used to order food and drinks which later on the order results can be seen on the chef's LCD screen then this tool completed with display price along with total payment.

Keywords— Adaptor, LM2596, LCD Touchscreen, Bluetooth HC-05, Arduino Mega 2560

Abstrak— Pada saat ini sudah banyak perusahaan makanan menggunakan proses pemesanan melalui sistem *drive thru*. Dari beberapa restoran yang mempunyai sistem *drive thru* biasanya menggunakan mikrofon untuk memesan makanan. Dengan cara pelanggan menyebutkan pesanan melalui mikrofon, lalu pelayan dikoki akan mencatat pesanan tersebut. Pada tugas akhir ini, sistem *drive thru* yang digunakan berbeda dengan restoran yang lainnya. Yaitu dengan menggunakan LCD touchscreen untuk memesan makanan dan pesanan tersebut ditampilkan pada layar LCD *touchscreen* yang ada di koki. Tugas akhir ini bertujuan untuk membuat dan menguji sistem pemesanan *drive thru* di restoran menggunakan LCD *touchscreen* berbasis mikrokontroler. Metode yang digunakan adalah dengan cara merancang, membuat, dan melakukan pengujian hardware dan software untuk bisa diterapkan dalam sistem pemesanan *drive thru*. Sistem pemesanan *drive thru* ini menggunakan adaptor 220AC/12DC/3A untuk mengubah tegangan listrik yang besar dari PLN menjadi tegangan lebih kecil sebagai masukan *Step-Down Converter*. LM2596 *Step Down Converter* sebagai penurun tegangan yang dihasilkan adaptor agar bisa terhubung dengan mikrokontroler arduino. LCD *touchscreen* sebagai alat pemesan menu pada pemesanan dan juga sebagai tampilan menu yang telah dipesan pada layar koki. Bluetooth HC-05 sebagai penghubung antara pemesanan dengan koki. Untuk pusat kontrol dari sistem pemesanan menggunakan mikrokontroler arduino mega 2560. Hasil dari sistem pemesanan *drive thru* ini adalah dapat memesan makanan menggunakan LCD *touchscreen* dengan beberapa gate yang dapat digunakan untuk memesan makanan dan minuman yang nantinya hasil pemesanan dapat dilihat pada layar LCD koki kemudian alat ini dilengkapi dengan tampilan harga beserta total pembayaran.

Kata kunci— Adaptor, LM2596, LCD Touchscreen, Bluetooth HC-05, Arduino Mega 2560

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini sangat berpengaruh bagi seluruh kalangan masyarakat. Bukan hanya dalam pendidikan, tetapi dalam bisnis pun sangatlah berguna. Apalagi dalam bisnis restoran yang terus bersaing agar dapat menarik banyak konsumennya. Restoran sekarang ini masih banyak menggunakan buku menu untuk memesan makanan, sehingga pemesanan menjadi lebih rumit apabila konsumen yang berkunjung sangat padat. Dengan berkembangnya teknologi pada saat ini beberapa restoran yang ada di Indonesia khususnya

kota Padang sudah memakai alat pemesan makanan dan minuman yang canggih sehingga memudahkan konsumennya untuk memesan makanan dan minumannya tanpa perlu memanggil waiters yang bekerja di restoran tersebut. Beberapa restoran cepat saji (*fast food*) tidak lagi menggunakan buku menu atau memesan secara manual. Berbagai cara dilakukan oleh restoran salah satunya dengan menyediakan layanan *drive thru*.

Drive-thru adalah suatu bisnis atau restoran yang melayani konsumen yang masih berada dalam kendaraan mereka. Pesanan dipesan melalui tempat khusus, sementara konsumen tetap berada dalam kendaraan mereka [1][2]. Banyak dari restoran yang sudah memiliki

sistem drive thru menggunakan mikrofon untuk memesan makanan. Pelayan akan mendengar sekaligus mencatat pesanan tersebut. Karena menggunakan mikrofon, pelanggan maupun pelayan harus jeli dalam mendengar dan mengucapkan pesanan agar tidak salah. Oleh karena itu penulis membuat sebuah sistem pemesanan *drive thru* menggunakan LCD touchscreen. Dimana tegangan sumber akan didapatkan dari PLN yang diturunkan melalui adaptor 220 AC/12DC/3A. Tegangan yang didapatkan menjadi tegangan input oleh *step down converter* yang akan diinputkan ke mikrokontroler arduino mega 2560. Mikrokontroler arduino mega 2560 sebagai pusat kontrol dari sistem pemesanan. Mikrokontroler akan menghubungkan antara LCD touchscreen dan bluetooth HC-05. LCD *touchscreen* akan menampilkan menu makanan atau minuman beserta harganya untuk pemesanan dan menampilkan pesanan pada layar LCD koki. Untuk pengiriman data pemesanan ke layar koki menggunakan *bluetooth* HC-05.

Arduino Mega 2560 adalah sebuah board arduino yang menggunakan ic mikrokontroler Atmega 2560 yang memiliki 54 digital input/output (15 buah diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 16 buah analog input, 4 UARTs (*universal asynchronous receiver / transmitter*), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, *jack power*, soket ICSP (*In-Circuit System Programming*), dan tombol reset [3].

LCD touchscreen yang digunakan yaitu dengan tipe ILI9341. ILI9341 adalah driver SOC chip tunggal 262,144 warna untuk layar kristal cair A-TFT dengan resolusi 240RGBx320 Dots. Terdiri dari driver sumber 720-channel, driver gerbang 320-channel, GRAM 172.800 byte untuk grafis menampilkan data 240RGBx320 titik, dan sirkuit catu daya [4].

Bluetooth adalah protokol komunikasi wireless yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti pada laptop, HP, dan lain-lain [5]. *Bluetooth* yang digunakan dalam alat yaitu *bluetooth* HC-05.

Adaptor adalah sebuah perangkat berupa rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan listrik lebih kecil, atau rangkaian untuk mengubah arus bolak-balik (arus AC) menjadi arus searah (arus DC) [6].

Modul LM2596 dapat digunakan untuk menurunkan tegangan DC maksimal hingga 3A dengan *range* DC 3.2 V-46V dengan selisih minimum *input-output* 1.5V DC. Prinsip kerja *Buck-Converter* adalah dengan menggunakan *switch* yang bekerja secara terus menerus (*ON-OFF*) [7].

Untuk perancangan software menggunakan arduino IDE dengan bahasa pemrograman C. Bahasa C merupakan bahasa pemrograman tingkat menengah. Bahasa C disebut sebagai bahasa pemrograman terstruktur, fungsional karena strukturnya menggunakan fungsi-fungsi sebagai program bagian (*subroutine/module*) [8].

Untuk menjalankan alat tersebut program dibuat menggunakan software arduino IDE dan dikirim ke mikrokontroler arduino mega 2560. Program yang dibuat untuk sistem akan menampilkan menu makanan dan minuman beserta harga untuk 3 *gate* yang digunakan. Layanan *drive thru* ini sangatlah bermanfaat bagi konsumen yang ingin menghemat waktu untuk memesan makanan. Tujuan dari tugas akhir ini adalah dapat merancang sistem pemesanan *drive thru* dalam bentuk *box* pemesanan menggunakan LCD *touchscreen*, sehingga dapat memudahkan konsumen yang ingin mendapatkan produk secara cepat tapi tidak turun dari kendaraannya (mobil/motor).

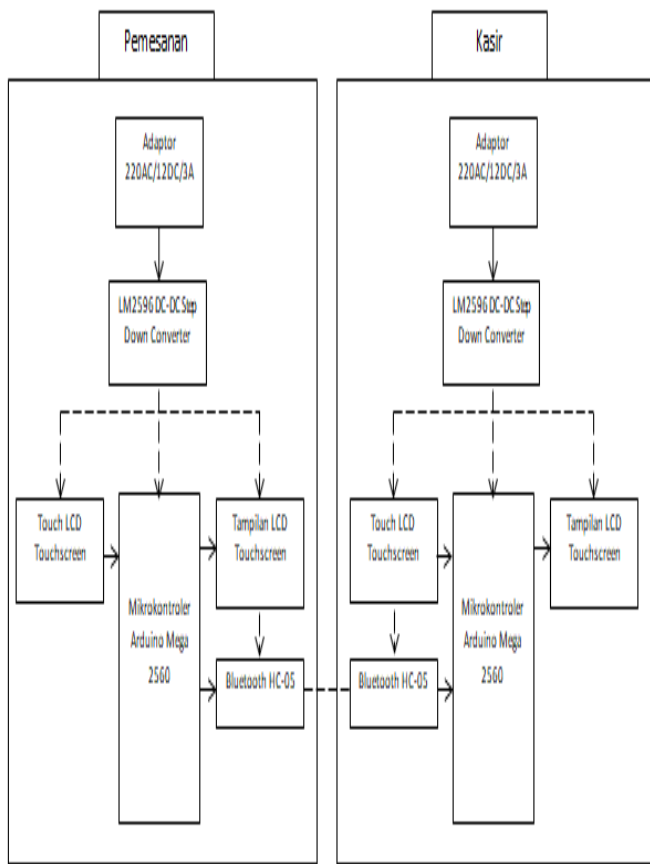
II. METODE

Metode ini terdiri dari perancangan hardware dan perancangan software. Untuk perancangan hardware kita membutuhkan beberapa komponen yaitu: arduino mega 2560, TFT LCD Touchscreen, Bluetooth HC-05, adaptor 220AC/12DC/3A, LM2596 DC-DC *Step-Down Converter*.

Cara kerja alat ini yaitu saat sampai di restoran, pelanggan dapat melakukan pemesanan makanan dengan memilih *gate* yang telah ditentukan. Ada tiga *gate* yang bisa dipilih pelanggan yaitu *gate1*, *gate2*, dan *gate3*. Setelah pelanggan memilih *gate*, pelanggan akan mendapatkan layar LCD untuk memesan makanan. Jika pelanggan mau memesan makanan atau minuman, maka pelanggan tinggal mengklik salah satunya. Apabila pelanggan mau memilih keduanya, maka pelanggan bisa melakukannya dengan menyelesaikan salah satu dari makanan atau minuman terlebih dahulu baru memilih pesanan apa selanjutnya. Jika makanan telah dipesan, maka pelanggan tinggal mengklik *order* (pesan) dilayar LCD. Maka data pemesanan akan dikirimkan ke layar LCD koki menggunakan *bluetooth* HC-05. Pesanan pelanggan akan tampil di layar koki, jika pelayan memilih *gate* berapa pelanggan tersebut berada dengan mencek satu persatu *gate*. Dilayar koki tampil menu yang telah dipesan beserta biaya yang akan dibayar pelanggan. Jika pelayan telah menyelesaikan pesanan maka pelayan akan mengklik *finish* (selesai).

A. Blok diagram

Diagram blok sistem merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan dan pembuatan alat, karena dari diagram blok dapat mengetahui prinsip kerja keseluruhan rangkaian. Tujuan lainnya yaitu memudahkan proses perancangan dan pembuatan pada masing-masing bagian, sehingga akan berbentuk suatu sistem yang sesuai dengan perancangan sebelumnya, secara garis besar prinsip kerja dari sistem yang dibuat ini seperti terlihat pada blok diagram gambar 1.



Gambar 1. Blok diagram

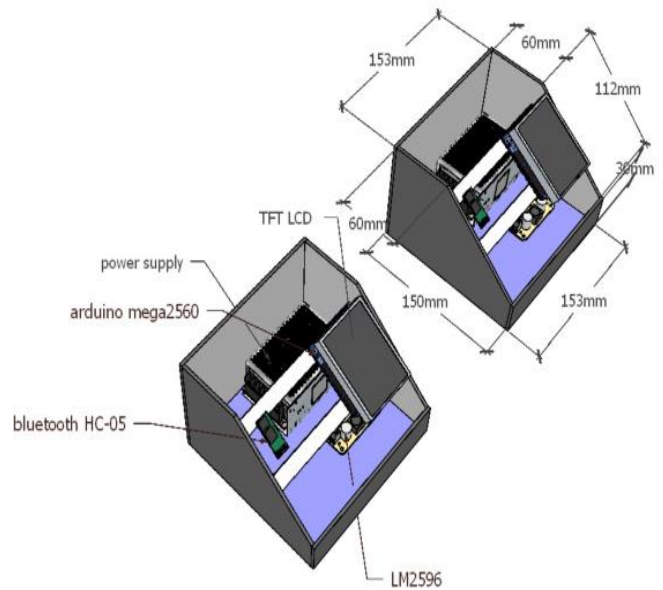
Penjelasan gambar 1 blok diagram diatas:

1. Adaptor 220AC/120C/3A digunakan untuk mengubah tegangan listrik yang besar dari PLN menjadi tegangan lebih kecil sebagai masukan *Step-Down Converter*.
2. LM2596 DC-DC *Step-Down Converter* digunakan untuk menurunkan tegangan yang dihasilkan adaptor agar bisa terhubung dengan mikrokontroler arduino.
3. Arduino Mega 2560 digunakan untuk kontroler dari sistem.
4. TFT LCD Touchscreen ILI9341 digunakan untuk memesan makanan pada pemesanan dan menampilkan data pemesanan pada layar koki.
5. Bluetooth HC-05 digunakan sebagai penghubung antara LCD pemesanan dengan LCD koki.

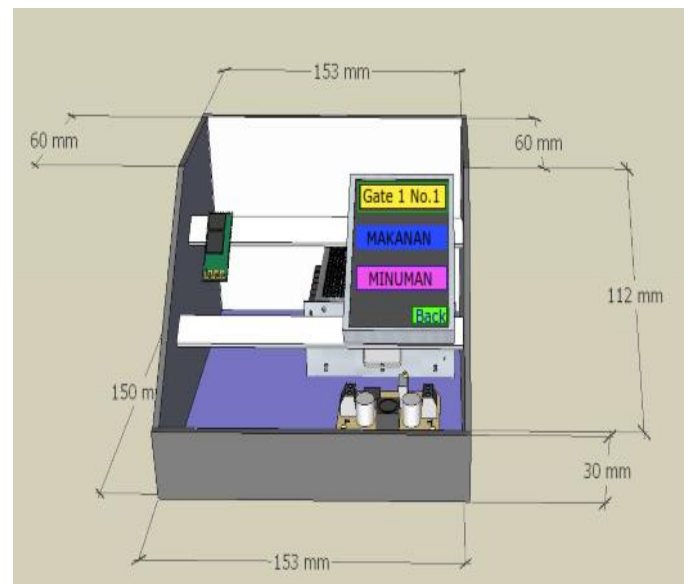
B. Perancangan Hardware

1. Perancangan Mekanik

Perancangan ini bertujuan untuk memudahkan serta mengurangi tingkat kesalahan dalam membuat perangkat keras sehingga mendapatkan hasil yang optimal. Pembuatan mekanik alat ini menggunakan bahan akrilik dengan ketebalan 2 mm untuk box pemesanan dan box koki seperti gambar 2 dan gambar 3 dibawah:



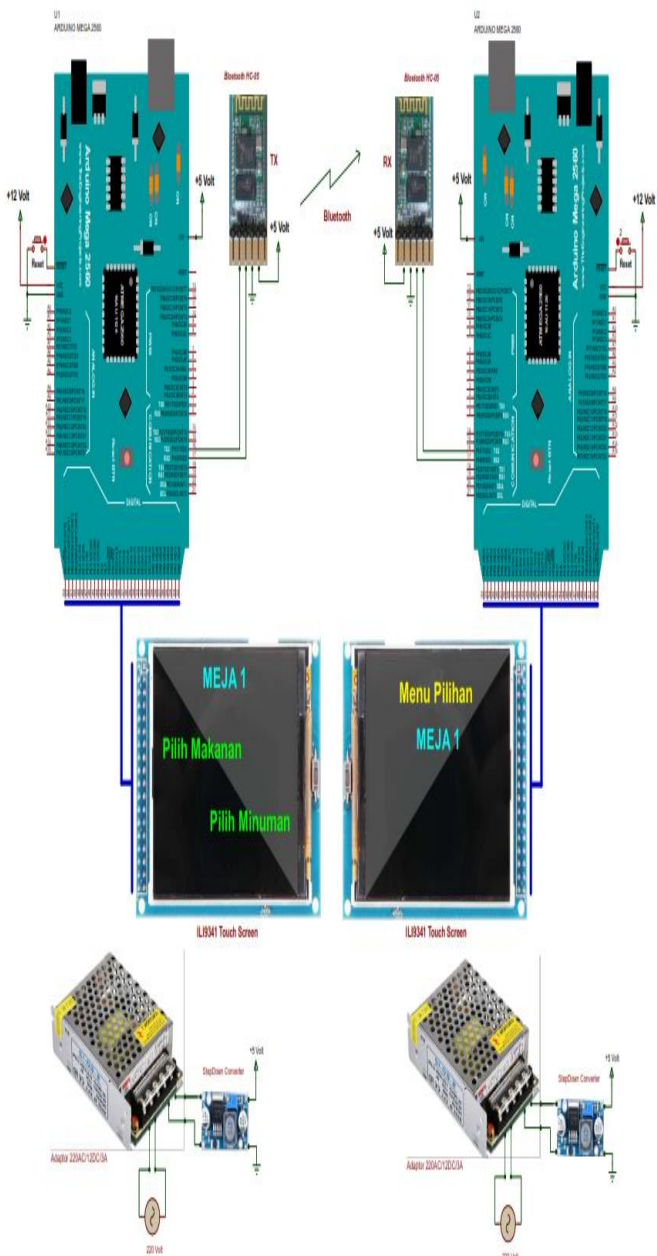
Gambar 2. Desain Mekanik Tampak Atas



Gambar 3. Desain Mekanik Tampak Depan

2. Perancangan Rangkaian Elektronika

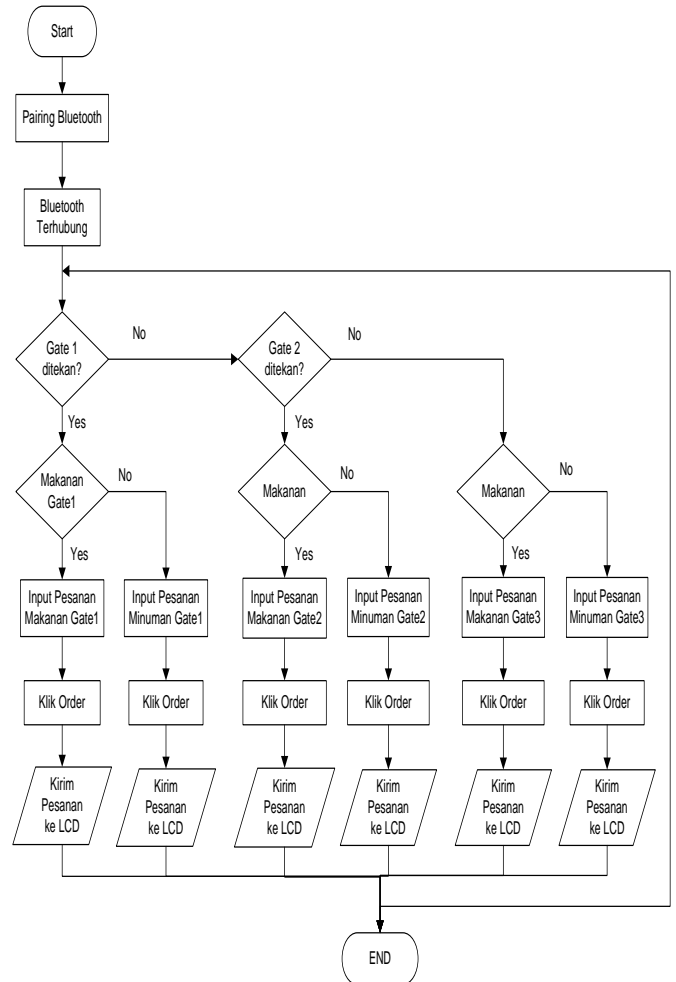
Pada rangkaian elektronika, terdapat komponen yang digunakan yaitu, adaptor sebagai penurun tegangan untuk menjadi tegangan masukan dari step down converter, lalu tegangan dari step down converter diturunkan lagi untuk menjadi tegangan masukan mikrokontroler yang sebagai pusat kontrol sistem dihubungkan ke LCD touchscreen dan bluetooth HC-05.



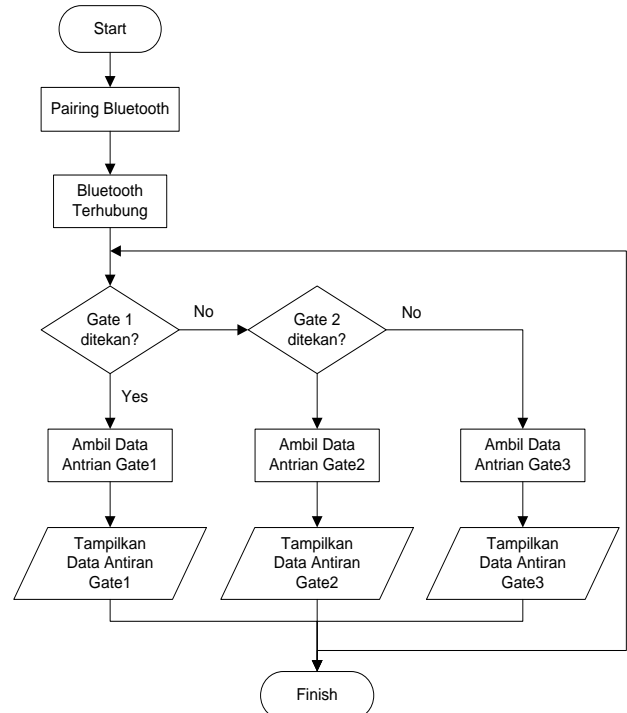
Gambar 4. Rangkaian Keseluruhan

C. Perancangan Software

Perancangan software pada tugas akhir ini menggunakan arduino IDE dengan bahasa pemrograman C. Untuk menjalankan alat dimulai dengan mendesain flowchart sistem dari program yang akan dibuat. Ada 2 flowchart sistem yaitu flowchart sistem pemesanan pada gambar 5 dan flowchart sistem koki pada gambar 6.



Gambar 5. Flowchart Sistem Pemesanan



Gambar 6. Flowchart Sistem Koki

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Hardware

Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah alat tersebut berjalan dengan baik atau tidak. Untuk menguji alat ini yaitu dengan menjalankan sistem dari catu daya, step down converter, mikrokontroler arduino mega 2560, LCD touchscreen dan bluetooth HC-05. Pertama hubungkan alat pada sumber 220 Volt. Kemudian hidupkan alat dengan memencet saklar on/off alat. Setelah alat hidup maka LCD touchscreen bagian pemesanan dan koki akan menampilkan tampilan awal LCD.



Gambar 7. Menu makanan



Gambar 8. Menu Minuman



Gambar 9. Total Pembayaran



Gambar 10. Tampilan dilayar Koki

Setelah tampilan awal muncul maka pelanggan akan memilih salah satu gate tersebut. Jika pelanggan akan memesan makanan maka pelanggan tinggal mengklik makanan. Setelah menu makanan tampil seperti gambar 7, maka pelanggan tinggal memesan makanan beserta jumlah yang akan dipesan. Jika banyaknya makanan telah ditentukan, maka pelanggan bisa mengklik tombol order (pesan). Setelah pelanggan memesan makanan, maka tampililah biaya yang akan dibayar pelanggan.

Jika pelanggan akan menambahkan minuman, pelanggan bisa memilih tombol back (kembali) terlebih dahulu. Lalu memilih minuman, setelah itu tampililah menu-menu minuman seperti gambar 8. Jika pelanggan telah menentukan minuman yang akan dipesan beserta jumlah minumannya maka pelanggan tinggal mengklik tombol order(pesan) lagi. Setelah itu tampililah harga total makanan beserta minuman yang telah dipesan seperti gambar 9. Pelanggan bisa mengklik order (pesan) untuk memesan makanan. Lalu data pesanan pelanggan akan ditampilkan dilayar koki seperti gambar 10. Setelah pelanggan menyelesaikan seluruh pesanan pelanggan maka pelayan bisa mengklik finish (selesai).

Jika pelanggan memesan makanan digate 2 atau digate 3, maka pelayan di koki bisa mencek pesanan makanan dengan

mengklik gate 2 atau gate 3. Apabila pesanan tidak ada, maka ada pemberitahuan jika pesanan tidak ada dilayar koki. Setiap gate dibatasi hanya 3 pesanan antrian, jika pelayan koki tidak mengklik tombol finish untuk setiap pesanan.

B. Pengujian Software

1. Program Menu Makanan

Berikut list programnya :

```
void lyrMakan(){
tft.drawRect(1,1,319,75,WHITE);tft.fillRect(5,5,311,65,YELLOW);tft.setTextColor(BLUE,YELLOW);
tft.setTextSize(3.5);tft.setCursor(40,20);
if (gate==1){
tft.print("GATE 1 MAKANAN");
else if (gate==2){
tft.print("GATE 2 MAKANAN");
else if (gate==3){
tft.print("GATE 3 MAKANAN");
tft.drawRect(1,81,319,399,WHITE);tft.fillRect(5,86,311,390,CYAN);
tft.setTextColor(BLUE,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(30,110);tft.print("Original Burger");
tft.setTextColor(RED,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(40,140);tft.print("Rp.18.000,-");
tft.setTextColor(BLUE,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(30,170);tft.print("Cheese Burger");
tft.setTextColor(RED,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(40,200);tft.print("Rp.20.000,-");
tft.setTextColor(BLUE,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(30,230);tft.print("Chicken Burger");
tft.setTextColor(RED,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(40,260);tft.print("Rp.20.000,-");
tft.setTextColor(BLUE,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(30,290);tft.print("FishFillet Burger");
tft.setTextColor(RED,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(40,320);tft.print("Rp.20.000,-");
Backbtn.initButton(stft,85,440,100,50,BLACK,GREEN,BLUE," Back ",2);
Nextbtn.initButton(stft,240,440,100,50,BLACK,GREEN,BLUE," Order ",2);
Backbtn.drawButton(false);Nextbtn.drawButton(false);
}
}
```

2. Program Menu Minuman

Berikut list programnya:

```
tft.drawRect(1,81,319,399,WHITE);tft.fillRect(5,86,311,390,CYAN);
tft.setTextColor(BLUE,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(30,110);tft.print("Mineral Water");
tft.setTextColor(RED,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(40,140);tft.print("Rp.5.000,-");
tft.setTextColor(BLUE,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(30,170);tft.print("Teh Botol");
tft.setTextColor(RED,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(40,200);tft.print("Rp.8.000,-");
tft.setTextColor(BLUE,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(30,230);tft.print("Iced Chocolate");
tft.setTextColor(RED,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(40,260);tft.print("Rp.15.000,-");
tft.setTextColor(BLUE,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(30,290);tft.print("Iced Coffe");
tft.setTextColor(RED,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(40,320);tft.print("Rp.15.000,-");
Backbtn.initButton(stft,85,440,100,50,BLACK,GREEN,BLUE," Back ",2);
Nextbtn.initButton(stft,240,440,100,50,BLACK,GREEN,BLUE," Order ",2);
Backbtn.drawButton(false);Nextbtn.drawButton(false);
```

3. Program Koki

Berikut list programnya:

```
if (gate==1){
tft.print("GATE 1");tft.print(" No.");
if (AntriA1 <= AntriA2){
tft.print(AntriA1);biayaT=biayaA1;
if (biayaT <= 0){
tft.drawRect(1,81,319,399,WHITE);tft.fillRect(5,86,311,390,CYAN);
tft.setTextColor(RED,CYAN);tft.setTextSize(3);tft.setCursor(30,170);tft.print("Tidak Ada");
tft.setTextColor(RED,CYAN);tft.setTextSize(3);tft.setCursor(30,230);tft.print("PESANAN");
delay(2000);
tft.fillScreen(BLACK);
tft.drawRect(1,1,319,75,WHITE);tft.fillRect(5,5,311,65,YELLOW);tft.setTextColor(BLUE,YELLOW);
tft.setTextSize(3.5);tft.setCursor(40,30);
tft.print("DAFTAR PESANAN");
tft.drawRect(1,81,319,399,WHITE);
tft.fillRect(5,86,311,390,CYAN);
...
tft.drawRect(1,81,319,399,WHITE);
tft.fillRect(5,86,311,390,CYAN);
tft.setTextColor(BLUE,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(30,110);tft.print("Original Burger");
tft.setTextColor(BLUE,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(30,140);tft.print("Cheese Burger");
```

```
tft.setTextColor(BLUE,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(30,170);tft.print("Chicken Burger");
tft.setTextColor(BLUE,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(30,200);tft.print("FishFillet Burger");
tft.setTextColor(BLUE,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(30,230);tft.print("MineraWater");
tft.setTextColor(BLUE,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(30,260);tft.print("TehBotol");
tft.setTextColor(BLUE,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(30,290);tft.print("IcedChocolate");
tft.setTextColor(BLUE,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(30,320);tft.print("IcedCoffee");
tft.setTextColor(BLUE,CYAN);tft.setTextSize(2);tft.setCursor(30,355);tft.print("Total Biaya :");
tft.setTextColor(BLUE,CYAN);tft.setTextSize(3);tft.setCursor(60,385);
tft.print("Rp.");tft.print(biayaT);tft.print(",-");
Backbtn.initButton(stft,85,450,100,40,BLACK,GREEN,BLUE,"Back",2);
Nextbtn.initButton(stft,240,450,100,40,BLACK,GREEN,BLUE,"Finish",2);
```

IV. PENUTUP

Dari pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa sistem pemesanan *drive thru* terdapat beberapa gate yang dapat digunakan untuk memesan makanan dan minuman yang nantinya hasil pemesanan dapat dilihat pada layar LCD koki kemudian alat ini dilengkapi dengan tampilan harga beserta total pembayaran.

REFERENSI

- [1] R. C. Annam, "Jogakarta Drive Thru Mall Penekanan pada Kenyamanan Sirkulasi dan Kemudahan Akses," 2006.
- [2] I. O. Widjono, L. J. Rumambi, and Y. S. Kunto, "Analisa Pengaruh Kualitas Layanan terhadap Kepuasan Konsumen pada Layanan Drive Thru McDonald's Basuki Rahmat Surabaya," *J. Manaj. Pemasar.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2013.
- [3] A. S. Ramadhan and L. B. Handoko, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Arduino Mega 2560," *Techno.COM*, vol. 15, no. 2, pp. 117–124, 2015.
- [4] M. A. SAPUTRA, "Aplikasi Tft Lcd (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display) Pada Kursi Roda Elektrik Berbasis Arduino Mega 2560," 2017.
- [5] P. Studi *et al.*, "Sensor Gerak Gy-80 Untuk Visualisasi Gerak Lengan Menggunakan Metode Nirkabel (Bluetooth) Zainul Mukhtarom Bambang Suprianto."
- [6] S. Setyani, "Rancang Bangun Alat Pengaman Brankas Menggunakan Rfid (Radio Frequency Identification) Dengan Memanfaatkan E-Ktp Sebagai Tag Berbasis Arduino," 2016.
- [7] S. A. Dongoran, "Simulasi Saklar Transfer Otomatis Menggunakan Arduino Dan Pengiriman Pesan Otomatis," p. 42, 2017.
- [8] A. Tjan, S. R. U. A. Sompie, B. Narasiang, and J. T. Elektro-ft, "Rancang Bangun Sistem Pemesanan Menu Makanan Berbasis Arduino Uno," *E-Journal Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 35–40, 2017.
- [9] M. Inayah, Ayu Rizka, Afriyudi, "Aplikasi Pemesanan Menu Makanan Di Rumah Makan Berbasis Web Service Menggunakan Mobile Android," *Univ. Bina Darma*, pp. 1–10, 2010.
- [10] P. Miraditya, "Rancang Bangun Alat Pemesanan Menu Makanan Otomatis Berbasis Microcontroller dengan Komunikasi TCP/IP," 2014.

Biodata Penulis

Fatihah Utari Nur, lahir di Padang, 16 Mei 1998. Sarjana Sains Terapan, di jurusan Teknik Elektro Program Studi DIV Teknik Elektro Indusri, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Hastuti, S.T,M.T, dilahirkan di Tembilahan, 25 Mei 1976. Menyelesaikan Studi S1 Sarjana Teknik Elektro di Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas. Memperoleh gelar Master Teknik di Sekolah Teknik Elektro dan Informatika (STEI) ITB Bidang Sistem Kendali. Staf pengajar di Jurusan Teknik Elektro FT-UNP Sejak tahun 2008 s.d sekarang.