

**DESAIN DAN IMPLEMENTASI *GRAPHICAL USER INTERFACE* UNTUK MESIN
PEMBUAT KOPI OTOMATIS
*DESIGN AND IMPLEMENTATION OF GRAPHICAL USER INTERFACE FOR
COFFEE MAKER'S AUTOMATION***

Dimas Bayu Suseno¹, Erwin Susanto², Agung Surya Wibowo³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹dimasbayuseno@student.telkomuniversity.ac.id, ²erwinelektro@telkomuniversity.ac.id,
³agungsw@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Saat ini kopi menjadi semakin berkembang dengan semakin banyaknya penikmat kopi dan peracik kopi di Indonesia serta diseluruh belahan dunia. Mengkonsumsi kopi sudah menjadi salah satu gaya hidup atau kebiasaan yang dilakukan sehari-hari. Selain mengkonsumsi kopi, pembuat kopi saat ini semakin digemari karena semakin banyak pebisnis *coffee house*. Konsumsi kopi di pasar dalam negeri tumbuh 5%-6% per tahun, dengan total konsumsi sekitar 4.5-5 juta kantong per tahun. Kebutuhan kopi dari tahun 2010 hingga sekarang telah meningkat sebesar 36% dengan penikmat rata-rata berusia lebih dari 25 tahun. Data tersebut menunjukkan konsumsi kopi dan penikmatnya semakin meningkat, membutuhkan alat praktis untuk menyediakan kebutuhan kopi sehari-hari penikmat kopi. Maka dirancanglah GUI untuk mengembangkan penelitian sebelumnya yaitu mesin pembuat kopi otomatis menggunakan aplikasi Android sebagai GUI. Mesin kopi dan GUI menggunakan *server* ThingSpeak untuk komunikasi.

Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi dapat mengirim pesan dan memantau ketersediaan jumlah komposisi kopi yang ada pada mesin pembuat kopi. ThingSpeak menyimpan data pesanan dan nilai sensor untuk dibaca pada aplikasi dan mikrokontroler. Sensor ultrasonik digunakan untuk mengetahui ketersediaan bahan kopi pada tabung tempat penyimpanan kopi, susu, dan gula.

Kata kunci: Kopi, Mesin kopi otomatis, *graphical user interface*

Abstract

Nowadays coffee is more developed with the increasing number of coffee lovers and coffee makers in Indonesia as well as around the world. Consuming coffee has become one of the lifestyle or habit that is carried out everyday. In addition to consuming coffee, making it is also popular one, as seen from the increasing number of coffee house business. Coffee consumption in the domestic market grows 5%-6% million bags per year. Coffee needs from 2010 until now have increased by 36% with average consumers aged over 25 years. The data shows that coffee consumption and consumer numbers are increasing, thus requiring a practical tool to meet the coffee needs in daily life for the connoisseur. Therefore, GUI designed to develop previous research, which is automatic coffee machine using Android application as a GUI. Coffee machine and GUI use ThingSpeak server for communication.

Result of this research is the application can send orders and monitor the availability of the amount of coffee composition available on the coffee maker. ThingSpeak keeps order data and sensor values to be read on application and microcontroller.

Keywords: coffee, automatic coffee machine, *graphical user interface*

1. Pendahuluan

Pada kehidupan modern di Indonesia ini, banyak perusahaan mini market yang menyediakan mesin kopi yang dilengkapi GUI untuk dapat memenuhi kebutuhan asupan kopi masyarakat, dan juga mesin kopi pada perkantoran yang dikonsumsi oleh karyawannya. Permasalahannya adalah GUI pada mesin kopi yang sudah ada hanya mempunyai menu jenis kopi yang ditawarkan pada setiap mesin kopi sudah ditentukan. GUI yang sudah ada juga tidak menyediakan detail kondisi mesin kopi tersebut. Penikmat kopi tidak dapat menikmati kopi yang benar-benar mereka inginkan.

Untuk mengatasi masalah ini, perlu dibuat GUI yang mendukung proses pembuatan kopi menjadi lebih efisien dengan mengotomatisasi kegiatan yang biasanya dilakukan manusia. Menggunakan GUI untuk memerintah sistem pembuat kopi yang dilakukan pada alat, dan memantau ketersediaan bahan pembuat kopi yang ditampilkan langsung pada GUI.

2. Dasar Teori dan Perancangan

2.1 Deskripsi Cara Kerja Ide

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan di atas, konsep solusi yang ditawarkan adalah sebagai berikut :

Pada tugas akhir ini dirancang GUI berbasis android yang terhubung dengan alat pembuat kopi otomatis menggunakan jaringan internet. Mesin tersambung dengan modul Wi-Fi untuk menerima perintah dan mengirim pesan kopi yang diinginkan pada GUI melalui *platform* Thingspeak.

Pengguna memesan salah satu antara dua jenis kopi yang dapat dipesan yaitu robusta dan arabika. Disediakan juga pilihan untuk menentukan takaran gula dan susu yang dapat ditambah pada kopi yang dipilih. Gula dan susu yang dapat dipesan ada tiga takaran yaitu, sedikit, sedang, dan banyak.

Setelah pesanan kopi ditentukan, lalu diteruskan dari GUI ke alat pembuat kopi menggunakan internet melalui Thingspeak sebagai penyimpanan data yang dipesan. Selanjutnya alat pembuat kopi membaca pesanan kopi yang diterima pada thingspeak yang menjadi perintah pada alat pembuat kopi.

2.2 Graphical User Interface

Antarmuka pengguna (*user interface*) adalah mekanisme komunikasi antara pengguna (*user*) dengan sistem. Antarmuka pengguna dapat menerima informasi dari pengguna (*user*) dan memberikan informasi kepada pengguna (*user*) untuk membantu menemukan masalah hingga solusi ditemukan.

2.3 Aplikasi Android

Aplikasi adalah kumpulan perintah program yang dibuat untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu (khusus). Aplikasi pada handphone memiliki beragam bentuk dan jenis, diantaranya adalah aplikasi game atau permainan, aplikasi news untuk menghadirkan suatu berita, aplikasi foto editor, aplikasi sosial media, aplikasi *dictionary*, serta aplikasi map.

2.4 Arduino Mega 2560

Arduino mega merupakan piranti mikrokontroler yang menggunakan chip/IC Atmega2560. Modul mikrokontroler ini memiliki 54 pin digital *input* maupun *output*. 6 Dimana 14 pin digunakan untuk PWM *output* dan 16 pin digunakan sebagai analog *input*, 4 pin UART, 16 MHz oscillator kristal, koneksi USB, power jack ICSP header, dan tombol reset. Atmega 2560 memiliki kemampuan untuk mengeksekusi instruksi program

dalam satu situs *clock* tunggal, sehingga mampu mengoptimalkan konsumsi daya dibandingkan kecepatan pemrosesan program.[5]

2.5 NodeMCU

NodeMCU merupakan papan pengembangan produk *Internet of Things* (IoT) yang berbasis Firmware eLua dan Systemona Chip (SoC) ESP8266-12E. ESP8266 sendiri merupakan chip WiFi dengan *protocol stack* TCP/IP yang lengkap. NodeMCU dapat di analogikan sebagai *board* arduino-nya ESP8266. Program ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik *wiring* serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program.

2.6 Sensor

2.6.1 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik merupakan sensor yang menggunakan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek tertentu di depannya. Sensor ultrasonik HC-SR04 bekerja pada gelombang suara dari 40KHz hingga 400KHz.

2.7 Densitas

Massa jenis atau densitas adalah suatu besaran kerapatan massa benda yang dinyatakan dalam berat benda per satuan volume benda tersebut

Rumus menghitung massa jenis adalah sebagai berikut:

$$P = m / v$$

Dimana:

$$P = \text{massa jenis}$$

$$m = \text{massa}$$

$$V = \text{volume}$$

Perhitungan massa jenis ini diperlukan untuk mengetahui berat bahan pembuat kopi yang tersedia pada alat pembuat kopi.

Berikut massa jenis dari bahan- bahan pembuat kopi:

1. Bubuk kopi= 561 kg/m³
2. Gula pasir= 849 kg/m³
3. Susu kental= 1000 kg/m³

Dengan adanya massa jenis yang sudah ditetapkan diatas, kita dapat mengetahui ukuran berat yang tersedia di alat pembuat kopi. Sensor ultrasonic mengukur tabung ketersediaan bubuk kopi robusta, arabika, gula dan susu.

Berdasarkan rumus massa jenis, maka cara mencari massa bahan pembuat kopi dan menu tambahannya adalah sebagai berikut:

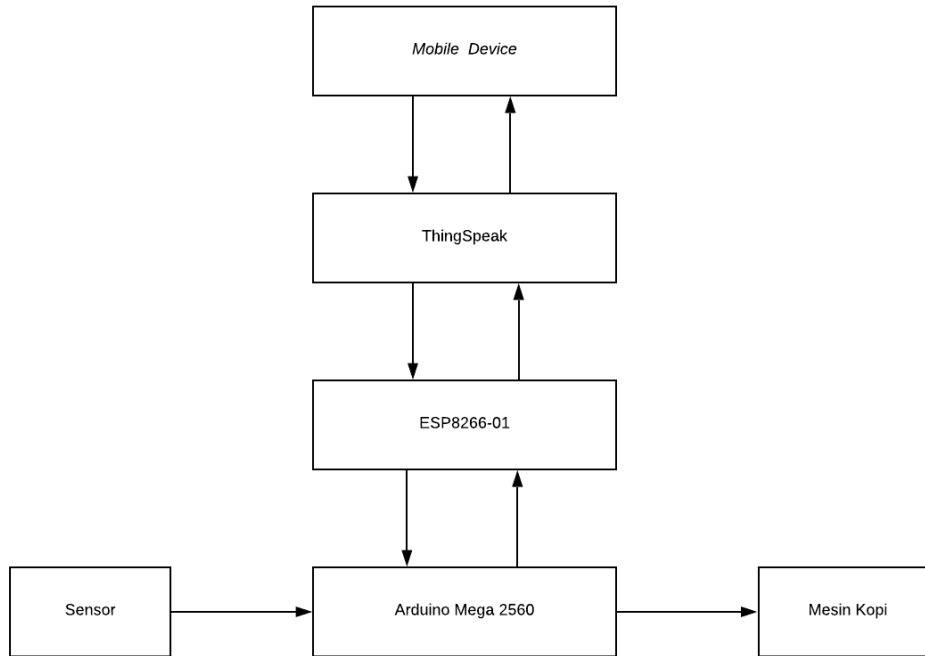
$$m = \frac{\rho}{v} \dots \dots \dots (3)$$

Hasil yang dibaca sensor ultrasonik akan menjadi tinggi untuk mencari volume tabung yang berisikan bahan pembuat kopi dan menu tambahannya.

2.8 ThingSpeak

Thingspeak adalah Internet Open source of Things (IOT) sebagai aplikasi dan API berfungsi sebagai menyimpan data dan mengambil data dari melalui Internet atau Local Area Network (LAN). Thingspeak juga mempermudah pengguna untuk pembacaan sensor, melacak sebuah lokasi, dan IOT dengan status *update*.

2.9 Rancangan Sistem



Pada keseluruhan rancangan sistem, terdiri dari *mobile device*, Thingspeak, esp8266-01, arduino sebagai mikrokontroler, sensor ultrasonik, dan mesin kopi.

Mobile device akan mengirim data input pesanan yang diinginkan oleh pengguna. Lalu data dikirim ke arduino mega melalui *platform* Thingspeak, yang kemudian diterima oleh module wifi ESP8266-01. Module wifi berfungsi sebagai penghubung data dari internet ke arduino mega. Saat data tiba di arduino, sensor akan mengirim *feedback* keadaan mesin kopi. Apabila kondisi sensor terpenuhi, maka data akan diteruskan ke mesin kopi untuk menjalankan proses. Sebaliknya arduino akan mengirim data yang berisi bahwa pesanan tidak dapat dilakukan.

2.10 Activity Diagram

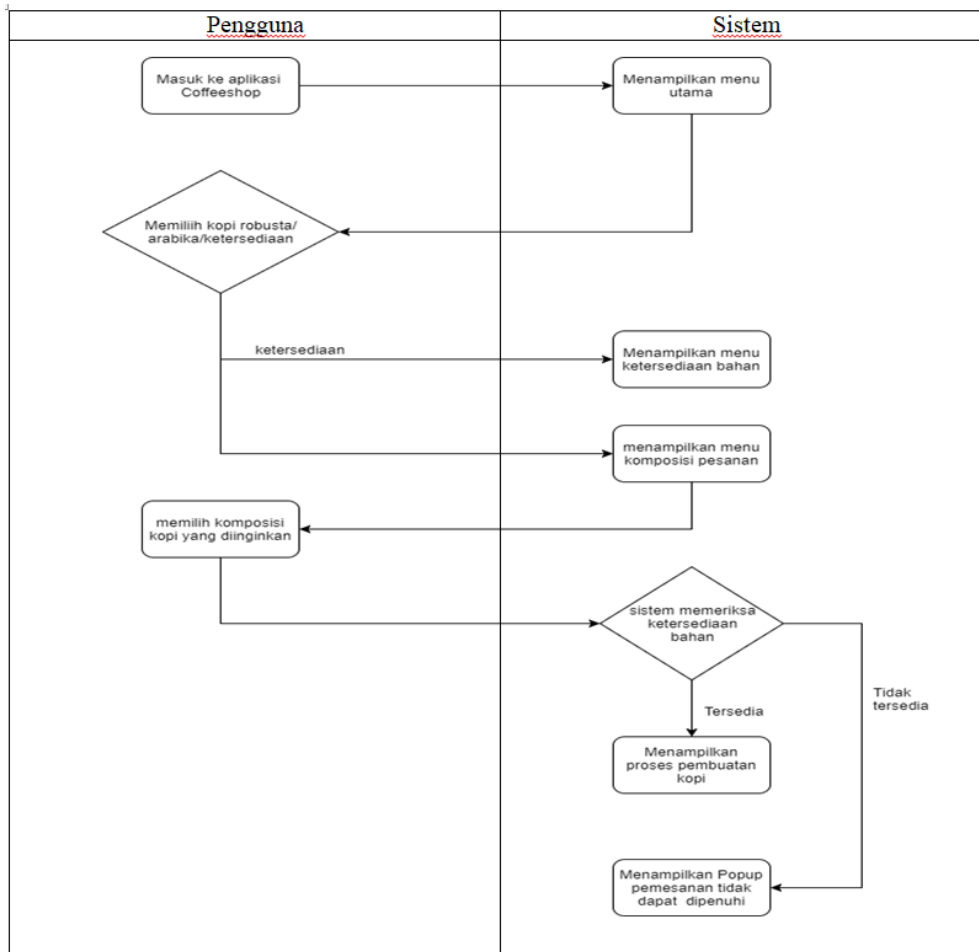


Diagram activity merupakan salah satu jenis diagram UML untuk memodelkan proses yang terjadi pada sistem. Gambar berikut menampilkan activity diagram.

3. Pengujian dan Analisis

3.1 Implementasi

Graphical user interface untuk mesin pembuat kopi otomatis berbasis android ini dikembangkan dengan bahasa pemrograman *integrated development environment* android studio yang terhubung oleh aplikasi IoT ThingSpeak yang menggunakan API untuk menyimpan dan menerima data menggunakan protocol HTTP.

Media implementasi GUI pembuat kopi otomatis berupa tablet android dengan spesifikasi sebagai berikut :

Kecepatan prosesor	1.2 GHz
RAM	1 GB
Resolusi layar	1024x600 pixel
OS	Android
Android version	5.1 (Lollipop)

3.2 Pengujian GUI

Pengujian dilakukan untuk memastikan apakah semua fungsionalitas dalam aplikasi bekerja dengan baik.

Tabel Uji Aplikasi

3.3 Pengujian Pengiriman Data

Pengujian pengiriman data dari GUI ke ThingSpeak dilakukan dengan cara pengiriman data menu- menu yang dapat dipilih pada GUI dan dapat dilihat pada situs ThingSpeak apakah data terkirim dan sesuai dengan pemesanan pada GUI. Pada pengujian ini digunakan perangkat lunak API testing bernama postman. Postman digunakan dengan tujuan untuk mempermudah dalam membaca format JSON.

Metode pengujian pengiriman data GUI ke ThingSpeak adalah dengan melakukan API request pada sebuah channel yang sudah dipersiapkan di ThingSpeak untuk menyimpan data yang masuk dari GUI. Data dengan format JSON yang diterima lalu diterjemahkan oleh perangkat lunak postman.

Berikut adalah alamat ThingSpeak yang dituju GUI :

Channel	ORDER_COFFEESHOP
Channel ID	491268
Author	dimasbayuseno
Access	Public
Field	1
API request :	https://api.thingspeak.com/channels/491268/feeds.json?results=1

Berdasarkan alamat ThingSpeak tersebut, berikut pengujian pengiriman data yang dikirim GUI :

*Entry_ID saat pengujian dimulai: 142

No	Test Case	Hasil yang diharapkan	Status
1.	Klik tombol "Arabika"	Aplikasi akan masuk ke tampilan arabika	OK
2.	Klik tombol "Robusta"	Aplikasi akan masuk ke tampilan robusta	OK
3.	Klik tombol "maintenance"	Aplikasi akan masuk ke tampilan ketersediaan bahan pembuat kopi	OK
4.	Klik ikon next pada tampilan arabika	Aplikasi akan masuk ke tampilan pemilihan komposisi tambahan	OK

5.	Klik ikon next pada tampilan robusta	Aplikasi akan masuk ke tampilan pemilihan komposisi tambahan	OK
6.	Menggeser scrollbar untuk memilih jumlah komposisi tambahan	Titik pada scrollbar akan berpindah ke jumlah yang diinginkan	OK
7.	Klik ikon next yang ada pada tampilan komposisi tambahan	Aplikasi akan masuk ke tampilan “pembuatan dalam proses”	OK
8.	Klik tombol reset pada tampilan ketersediaan bahan kopi	Sistem akan mengupdate ketersediaan terbaru	OK

Tabel Pengujian Pengiriman Data GUI

Jenis kopi	Waktu	Entry_ID	Data yang diterima
Arabika tanpa gula dan susu	2019-05-22 04:50:24	143	A1R0M0S0
Arabika dengan sedikit gula	2019-05-22 04:51:15	144	A1R0M0S1
Arabika dengan gula ukuran sedang	2019-05-22 04:52:13	145	A1R0M0S2
Arabika dengan sedikit susu	2019-05-22 04:53:07	146	A1R0M1S0
Arabika dengan susu ukuran sedang	2019-05-22 04:54:03	147	A1R0M2S0
Arabika dengan gula dan susu	2019-05-22 04:54:51	148	A1R0M1S1
Robusta tanpa gula dan susu	2019-05-22 04:55:52	149	A0R1M0S0

3.4 Pengujian Ketepatan Penghitungan Ketersediaan Komposisi Bahan Kopi

Tujuan Pengujian ini adalah untuk mengetahui keakuratan sensor ultrasonic HCSR-04 dalam mengukur jarak. Pengujian ini akan dilakukan dengan cara membandingkan tinggi sebenarnya dengan pembacaan tinggi pada sensor dengan mengambil beberapa data ketinggian yang berbeda saat bahan berada pada tabung. Alat uji adalah penggaris dan sensor ultrasonic sebagai pembanding pengukur kedua alat.

Pengujian menggunakan sensor ultrasonic HCSR-04 pada tabung berdiameter 6cm dan tinggi 18cm. Ketinggian yang diuji berkelipatan 0.5cm dari 3.5cm sebagai jarak awal tabung penuh hingga 18cm. Berikut hasil pengujian sensor ultrasonic pada isi tabung kopi

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, error yang didapat pada sensor untuk tabung kopi arabika adalah 8.9%, tabung kopi robusta adalah 8.9%, tabung susu adalah 2.17%, dan tabung gula adalah 14.41%

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengerjaan Tugas Akhir ini, penulis berhasil mendapatkan sejumlah kesimpulan, yaitu:

1. Berdasarkan pengujian GUI, aplikasi bekerja dengan baik mengirim data pesanan ke mesin pembuat kopi otomatis.
2. Mikrokontroler NodeMCU mengirim data sesuai dengan nilai sensor.
3. Berdasarkan pengujian ketepatan sensor, sensor ultrasonik tidak menghitung jarak yang tepat saat tabung terisi penuh, hal ini dibuktikan dengan besar *error* pada saat tabung terisi penuh.

Daftar Pustaka:

- [1]Prasetyo, B. A., Susanto, E., & Wibowo, A. S. (2018). (Tugas akhir Teknik Elektro) Perancangan dan Implementasi Mesin Kopi Otomatis Berbasis Mikrokontroler.
- [2]Galitz, W. O. (2002). *The Essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques*. Wiley.
- [3]Umi, P. (2012). (Tugas Akhir Teknik Informatika).*User Interface Design*, Rekayasa Perangkat Lunak. UKDW.
- [4]Safaat, H. N. (2012). *Android Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika.
- [5]Hendrayudi. (2009). *Pengertian Aplikasi*. Yogyakarta: Andi.
- [6]Kahfi, S., Solichan, A., & Kiswanto, A. (2015). Alat Ukur Tinggi Badan Dan Massa Badan Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535. *Media ElektriKa*, Vol. 8 No. 1.
- [7]Team, E. S. (2012). *Espressif* (Akses : 10 Januari 2018). diambil dari <http://bbs.espressif.com/>
- [8]Kurniawan, A. (2015). *NodeMCU Development Wokshop*. Depok.