BAB I
PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Masalah

Kopi adalah salah satu minuman yang paling popular yang pernah ada dalam sejarah peradaban umat manusia. Saat ini, produksi kopi di Indonesia masih terhambat oleh rendahnya mutu biji kopi yang dihasilkan sehingga mempengaruhi pengembangan produksi akhir, dan pengolahan kopi sangat berperan penting dalam menentukan kualitas dan cita rasa kopi [1]. Proses penyangraian kopi (*coffee roasting*) merupakan salah satu tahapan pengolahan kopi yang penting, karena pada proses penyangraian ini terjadi pembentukan rasa dan aroma kopi yang akan menentukan kualitas kopi. Untuk mendapatkan kopi sangrai yang berkualitas dibutuhkan variabel-variabel yang tepat sebagai penentu dalam proses *roast*ing, diantaranya temperatur biji kopi, kadar air kopi, waktu sangrai, densitas kopi dan kuantitas kopi yang disangrai.

Faktanya proses penyangraian yang khususnya terjadi pada produksi skala rumah tangga atau kedai-kedai dirasa masih sangat rendah. Selain diperlukan tenaga kerja yang lebih dan upah yang tinggi untuk mengamati seluruh kejadian-kejadian selama proses penyangraian, hal ini dapat meningkatkan biaya produksi secara keseluruhan. Sebelum memulai menyangrai kopi, seorang penyangrai membuat rencana atau *roast plan* mulai dari menentukan kopi yang akan disangrai, menentukan banyaknya kopi, menimbang densitas kopi, mengukur kadar air dan juga menentukan tingkat kematangan kopi pada akhirnya. Namun, selama proses penyangraian berjalan terkadang muncul hal-hal yang tidak diduga seperti terlalu besar atau kecilnya penggunaan api pembakaran yang bisa menyebabkan terlalu lama atau terlalu cepatnya proses penyangraian, yang akhirnya menyebabkan hasil sangrai tidak sesuai dengan yang diharapkan. Hasil yang sangrai yang tidak sesuai biasanya tidak dapat digunakan atau dikonsumsi yang menyebabkan pengeluaran *cost* yang sia-sia. Karena itu, proses penyangraian pada mesin sangrai perlu diawasi dan dikontrol untuk menangani kendala tersebut.

Berdasarkan masalah yang telah dipaparkan, maka dibutuhkan sistem yang dapat memonitoring dan mengkontrol mesin sangrai kopi selama proses penyangraian. Sistem yang dibangun harus bisa melakukan *monitoring* terhadap mesin sangrai untuk medapatkan temperatur biji kopi dan variabel lainya, hal tersebut dapat menggunakan mikrokontroler yang dapat mengintegrasikan mesin sangrai dengan sistem sehingga dapat memberikan informasi *temperature* biji kopi dengan menggunakan sensor suhu secara *realtime*. Karena temperatur biji kopi dan waktu yang didapat dari sensor suhu ditambah densitas, kadar air dan kuantitas kopi yang masuk akan menjadi faktor penentu penggunaan besarnya api pembakaran pada proses penyangraian. Setelah mendapatkan variabel-variabel tersebut akan diolah dengan menerapkan *Fuzzy logic* sebagai sistem pengambil keputusan, karena *Fuzzy logic* memiliki kemampuan mengatasi ketidakpastian yang muncul dalam pengambilan keputusan [2], yang mana ketidakpastian itu sering muncul pada proses penyangraian. Keluaran atau hasil dari *Fuzzy Logic* ini akan memberikan perintah kepada mikrokontroler untuk mengatur besar kecilnya *power* api pembakaran.

Oleh karena hal itu Mikrokontroler dan algoritma *Fuzzy* bisa menjadi solusi yang tepat untuk digunakan dalam sebuah sistem monitoring penyangraian kopi yang memberi keputusan atau apa yang harus dilakukan dalam proses penyangraian untuk mendapatkan *profile roast* atau tingkat kematangan yang diinginkan.

I.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka teridentifikasi permasalahan yang muncul sebagai berikut:

1. Produktifitas penyangraian pada produksi rumahan memerlukan tenaga kerja dan upah yang lebih tinggi, hal ini menyebabkan meningkatnya biaya produksi secara keseluruhan.
2. Dalam proses penyangraian sering terjadi kesalahan dalam keputusan penggunaan besar kecilnya api yang digunakan dalam penyangraian yang ditentukan oleh beberapa variabel-variabel selama penyangraian.

I.1 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk membangun sistem **Monitoring Mesin Sangrai Kopi *Semi Hot Air* Skala Rumahan Dengan Mikrokontroler.**

Berdasarkan identifikasi masalah, maka penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Menerapkan mikrokontroler untuk dapat melakukan monitoring dan melakukan kontrol pada mesin sangrai kopi selama proses penyangraian, sehingga membantu mengurangi tenaga kerja dengan dan menekan biaya produksi keseluruhan.
2. Menerapkan logika fuzzy untuk membantu dalam pengambilan keputusan dalam penggunaan besar kecilnya api yang digunakan selama proses penyangraian.

I.2 Batasan Masalah

Merujuk kepada latar belakang masalah yang telah dipaparkan, agar penelitian ini lebih terarah maka masalah dibatasi hanya pada hal-hal berikut:

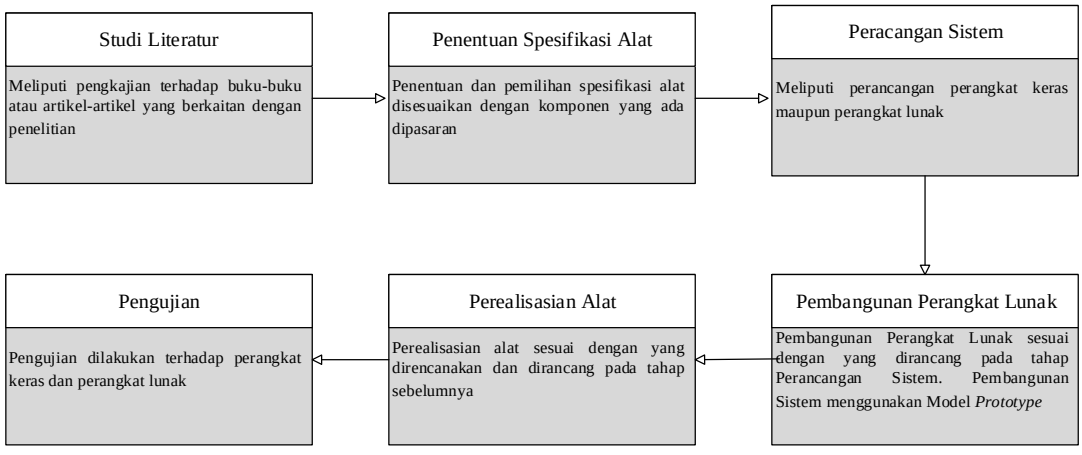
1. Sistem monitoring yang dibangun berbasis *desktop*
2. Sistem menggunakan mikrokontroler *Arduino Uno* sebagai pengintegrasi antara mesin sangrai dengan sistem.
3. Sistem mengunakan *Fuzzy Logic* sebagai sistem pengambil keputusan dengan inferensi Mamdani.
4. Variabel yang digunakan dalam *Fuzzy Logic* meliputi temperatur biji kopi, waktu penyangraian, densitas, kadar air kopi dan kuantitas kopi.
5. Sistem menggunakan *thermocouple* model K sebagai sensor suhu dan modul MAX6675 sebagai digitalisasi sinyal analog.
6. .Sistem menggunakan sensor *Load Cell* dan modul HX711 sebagai pengukur berat dan densitas
7. Sistem menggunakan sensor *Moisture Meter* sebagai pengukur kadar air
8. Sistem menghasilkan keluaran berupa grafik temperatur ruangan dan biji kopi secara *realtime* dan juga keputusan-keputusan yang harus dilakukan selema proses sangrai.

1. Sistem dapat mengatur besaran *power* api pembakaran menggunakan motor servo.
2. Sistem dintegrasikan dengan mesin sangrai *semi hot air* dengan kapasitas 1,5Kg di kedai Kopi 92
3. Pembangunan aplikasi ini menggunakan Microsoft Visual Studio 2012 Ultimate.
4. Pembangunan aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman C#.
   Pemodelan sistem menggunakan *Object Oriented Analisis Design* dengan *Unified Modeling Language.*

I.1 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian yang bersifat aplikatif yang diwujudkan dalam bentuk *prototype*, yaitu perencanaan dan perealisasian alat agar dapat menampilkan kinerja sesuai dengan yang direncanakan dengan mengacu pada rumusan masalah. Langkah-langkah yang dilakukan untuk merealisasikan alat yang akan dibuat secara umum dibagi ke dalam beberapa tahap yang dapat dilihat pada Gambar I.1c

.



Gambar I.1 Tahap-tahap penelitian

1. Studi Literatur

   Merupakan salah satu metode pengumpulan data yaitu melakukan penelitian dengan mempelajari literatur yang berhubungan dengan pembuatan tugas akhir salah satunya dengan membaca buku-buku referensi dan melakukan *browsing* di internet. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dan pengkajian teoritis terkait bahan yang diperlukan untuk merancang rangkaian sensor-sensor yang akan digunakan untuk memonitori keadaan mesin sangrai kopi khususnya temperatur biji kopi dan temperatur drum mesin sangrai.

2. Penentuan Spesifikasi Alat

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap komponen yang akan dibutuhkan dalam pembangunan sistem baik pembangunan perangkat keras juga perangkat lunak berdasarkan perencanaan dan pemilihan perangkat keras disesuaikan dengan komponen yang ada di pasaran.

3. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan dan melakukan desain mekanisme dari komponen-komponen yang telah dipilih sesuai spesifikasi dirancang menjadi sebuah perangkat mikrokontroler yang melakukan *monitoring* dan kontrol terhadap mesin sangrai. Pada tahap ini juga dilakukan perancangan dan desain untuk perangkat lunak. Perangkat lunak dirancang untuk bisa melakukan kontrol terhadap alat yang dibangun.

4. Pembangunan Sistem

Dalam penelitian ini, metode pembangunan perangkat lunak adalah menggunakan metode *prototype*. Metode prototype merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak untuk mengidentifikasi kebutuhan dari perangkat lunak yang dihasilkan [3].

5. Perealisasian Alat

Pada taha ini merupakan proses utama dimana alat yang dibuat sesuai dengan hasil pemikiran, perancangan pada tahap sebelumnya. Hasil yang diharapkan pada tahapan ini adalah perangkat alat yang nantinya akan

diimplementasikan untuk melakukan monitoring dan kontrol terhadap mesin sangrai kopi dapat terintergrasi dengan *user interface* sebagai kontrolnya.

1. Pengujian

Setelah perealisasian pembuatan perangkat keras dan perangkat lunak, kemudian melakukan percobaan untuk menguji perangkat keras dan perangkat lunak. Pada tahap ini dilakukan juga analisa terhadap kinerja perangkat keras dan perangkat lunak. Apabila kinerja alat tidak sesuai dengan yang diinginkan maka akan dilakukan verifikasi dan memperbaikinya sehingga diperoleh hasil yang sesuai.

I.1 Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Metode pembangunan perangkat lunak dengan *prototype* membantu pengguna dan pengembang untuk memiliki pemahaman yang lebih baik mengenai apa yang akan dibangun, sehingga jika terjadi suatu perubahan pada suatu *prototype* yang dibutuhkan user maka pada saat yang sama pula pengembang harus memahami kebutuhan user dengan lebih baik. Adapun tahapan dalam melaksanakan metode prototipe adalah:

1. Komunikasi

   Komunikasi dan pengumpulan kebutuhan, pengembang mendefinisikan format seluruh perangkat lunak, mengidentifikasikan semua kebutuhan.

2. *Quick Planning* (Desain Cepat)

   . Menrencakan garis besar sistem yang akan dibuat untuk mengetahui kebutuhan dari penggunan, *hardware* maupun *software*

3. *Modeling Quick Design* (Pemodelan Desain)

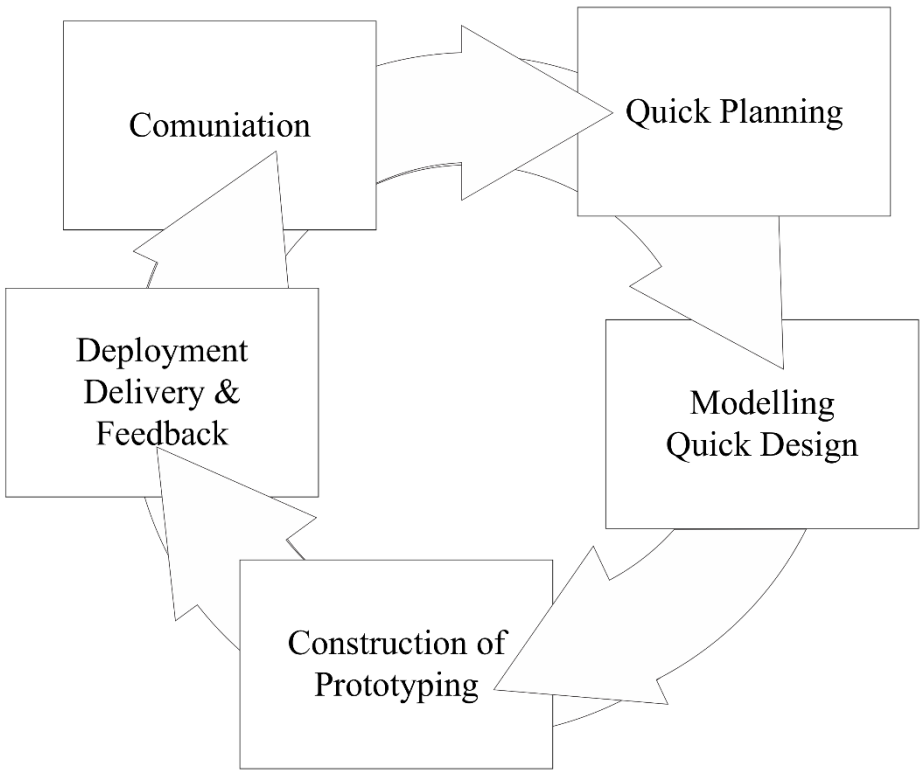
   Pembuatan desain secara umum keseluruhan perangkat lunak yang dilakukan untuk pengembangan perangkat lunak itu sendiri

4. Construction of Prototyping

Pembuatan *prototype* dengan membuat perancangan sementara yang berfokus pada penyajian kepada pengguna.

1. Deployment Delivery and Feedback

   Pada tahap ini *prtotype* diberikan kepada pengguna dilakaukan evaluasi ini dilakukan oleh pengembang sistem, apakah prototyping pada Sistem Monitoring yang dibangun sudah sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan dan dilakukan perbaikan sehingga *prototype* siap digunakan.



Gambar I.2 Metode Pembangunan Perangkat Lunak *Prototype*

I.1 Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini:

BAB I PENDAHULUAN

BAB I menjelaskan mengenai latar belakang masalah penelitian, perumusan masalah, maksud dan tujuan dilakukannya penelitian, batasan pada penelitian,

metodelogi penelitian baik itu metode pengumpulan data serta metode penyelesaian masalah dan sistematika penulisan laporan penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi pembahasan berbagai konsep dasar dan teori-teori yang berkaitan dengan "Monitoring Mesin Sangrai Kopi *Semi Hot Air* Skala Rumahan Dengan Mikrokontroler".

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi analisis sistem, perancangan dan pembangunan aplikasi, pembuatan aplikasi ini sesuai dengan metode pembangunan perangkat lunak yang digunakan. Selain itu terdapat juga perancangan antarmuka untuk aplikasi yang akan dibangun sesuai dengan hasil analisis yang telah dibuat.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi tentang penjelasan tahapan-tahapan yang dilakukan untuk menerapkan sistem yang telah dirancang dan berisi juga tentang pengujian dan analisa yang berisi analisa hasil dari aplikasi yang dibuat, kegagalan serta penyebab kegagalan tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran berisi kesimpulan yang diambil berdasarkan analisa hal–hal penting, keunikan, kelebihan/kekurangan, serta saran–saran untuk penyempurnaan alat yang dibuat.