

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Semakin hari kian banyak bisnis kedai kopi/*coffee shop* yang hadir pada era kini. Untuk itu dibutuhkan biji kopi yang berkualitas tinggi. Maka dari itu pengering biji kopi diperlukan untuk meningkatkan kualitas dari biji kopi tersebut, pengering merupakan salah satu faktor penting dari pengolahan biji kopi. Dalam hal aspek pengeringan kopi, sangat berpengaruh terhadap kualitas dan mutu biji kopi. Proses pengeringan biji kopi tidak hanya berpengaruh terhadap bentuk fisik biji kopi tersebut, namun juga harus melihat dari tingkat kadar air untuk menciptakan kualitas cita rasa dan aroma dari biji kopi yang telah dikeringkan. (Dwi Santoso, Saat Egra. *Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Karakteristik dan Sifat Organoleptik Biji Kopi Arabika (Coffea arabica) dan Biji Kopi Robusta (Coffea canephora)*, 2020).

Dalam proses pengeringan biji kopi dengan cara yang dilakukan oleh para petani secara tradisional, seperti menjemur menggunakan alas secara langsung di bawah sinar matahari. Hal tersebut akan berdampak pada biji kopi menjadi menurun kualitas yang dihasilkan, serta dapat menimbulkan serangan jamur yang bernama *Aspergillus ocracheus*. Munculnya jamur selain dapat menyebabkan toksisitas pada biji kopi, namun akan menyebabkan penurunan tingkat cita rasa yang dihasilkan dari biji kopi.

Teknik pengeringan yang digunakan pada kasus ini dengan menggunakan metode *Solar dryer*. Dalam metode ini, proses pengeringan dibantu dengan panas matahari dan menggunakan panel surya yang dapat menyimpan listrik dari energi matahari. Energi tersebut kemudian disimpan pada sebuah *accumulator* atau aki sebagai sumber daya untuk menggerakkan kipas atau *exhaust* yang membantu proses pengeringan biji kopi. Tujuan utama dari metode ini adalah untuk meningkatkan efisiensi pengeringan dan menghitung kadar air biji kopi yang telah dikeringkan. Kadar air biji kopi yang ideal harus dicapai untuk memastikan kualitas aroma dan cita rasa biji kopi, serta mengurangi risiko kontaminasi jamur dikarenakan adanya ruang pengering yang tertutup. Agustina, 2023 “Karakteristik Pengeringan Biji Kopi dengan Pengering Tipe Bak dengan Sumber Panas Tungku Sekam Kopi dan Kolektor Surya”.

1.2 Informasi Pendukung Masalah

Kopi merupakan komoditas yang sangat populer sebagai minuman dengan aroma yang khas dan cita rasa yang unik. Salah satu langkah terpenting setelah panen adalah mengeringkan biji kopi. Sebab, hal ini dapat mempengaruhi kualitas biji kopi dan menurunkan nilai tawar harga kopi. Petani masih melakukan pengeringan secara tradisional, biasanya mengeringkan biji kopi di lantai, tikar, atau jalan aspal. Kekurangan mengeringkan kopi dengan cara ini adalah kondisi cuaca yang berubah-ubah dan diperlukannya lahan yang luas. Hal tersebut dapat menurunkan kualitas dari biji kopi yang dikeringkan.

Dengan adanya masalah tersebut metode pengeringan ini dibuat dengan beberapa kelebihan yang mencakup penghematan energi yang berarti mengurangi ketergantungan pada sumber energi konvensional, menjaga kualitas produk yang berarti meminimalisir ketergantungan terhadap cuaca seperti hujan dan menjaga cita rasa kopi, serta teknologi yang ramah lingkungan yang berarti meminimalisir emisi karbon dibandingkan dengan metode konvensional.

1.3 Analisis Umum

Pada bagian ini, penulis menganalisa masalah yang diangkat berdasarkan berbagai aspek, termasuk aspek ekonomi, manufakturabilitas, sosial, teknis, dan lingkungan.

1.3.1 Aspek Ekonomi

Aspek ekonomi dalam mesin pengering, terutama yang berbasis panas matahari, sangat menguntungkan karena dapat mengurangi biaya operasional dengan mengandalkan sumber energi gratis dan berkelanjutan jika dibandingkan dengan menggunakan energi fosil Prasetya,2020 “RANCANG BANGUN ALAT PENGERING BIJI KOPI MENGGUNAKAN PEMANAS KOMPOR GAS LPG DENGAN MODEL ROLL” Mesin pengering ini dapat membantu petani atau produsen menghemat biaya listrik atau bahan bakar yang biasanya diperlukan dalam metode pengeringan yang menggunakan listrik atau bahan bakar fosil. Dengan proses pengeringan yang lebih efisien, produk yang dihasilkan diharapkan memiliki kualitas yang lebih konsisten, yang dapat meningkatkan nilai jual dan daya saing di pasar.

1.3.2 Aspek Manufakturabilitas

Aspek manufakturabilitas dalam mesin pengering mencakup kemudahan dan efisiensi dalam proses pembuatan, yang melibatkan pemilihan material, desain komponen, serta metode produksi yang tepat. Untuk mencapai biaya produksi yang lebih rendah, material yang digunakan harus ekonomis namun tetap tahan lama, seperti logam tahan karat atau plastik tahan panas. Desain yang modular dan sederhana akan memudahkan proses perakitan, perawatan, serta perbaikan, mengurangi waktu produksi dan biaya tenaga kerja. Jika dibandingkan dengan menggunakan pemanasan *LPG* Prasetya, 2020 “RANCANG BANGUN ALAT PENGERING BIJI KOPI MENGGUNAKAN PEMANAS KOMPOR GAS LPG DENGAN MODEL ROLL” penggunaan komponen yang lebih kompleks akan memakan waktu maintenance yang lebih banyak juga. Proses manufaktur juga perlu mempertimbangkan ketersediaan komponen standar yang dapat mempercepat produksi dan meminimalkan biaya. Dengan meningkatkan manufakturabilitas, produsen dapat menawarkan mesin pengering yang terjangkau dan berkualitas tinggi, memperluas akses bagi para pelaku industri kecil hingga menengah.

1.3.3 Aspek Teknis

Hasil penelitian ini menetapkan periode pengeringan kopi sekitar 14-21 hari untuk Open penjemuran dengan sinar matahari. Sebagai perbandingan, periode penjemuran dengan pengering tenaga surya 50% lebih rendah, yakni 7-10 hari. Coffee Research Institute. (1982). *Kenya Coffee*, 47(11), 258–260. tinggi tenda yang ditinggikan untuk penjemuran terbaik adalah sekitar 1,5 m. Hal ini menghasilkan pengurangan jumlah hari yang dibutuhkan untuk mengeringkan antara 7-11 hari, tergantung pada cuaca. Para peneliti di Coffee Research Institute mengakui perlunya mendokumentasikan periode yang diperlukan dengan desain yang lebih baik dan bahkan merekomendasikan perbaikan lebih lanjut dari percobaan yang dilakukan di masa lalu. Dengan menggunakan rujukan sebelumnya serta menambahkan inovasi konveksi paksa, Runesi, 2020 “Studi Eksperimental Skala Laboratorium Rumah Pengering Kopi Menggunakan Plastik Ultra Violet (UV *Solar dryer*) Dengan Mekanisme Konveksi Paksa”, serta efek rumah kaca (Sudarmin et al., 2023 yang akan meningkatkan suhu di dalam chamber pengering diharapkan dapat menjadi jawaban untuk mempercepat proses pengeringan biji kopi.

1.3.4 Aspek Sosial

Aspek sosial dari penggunaan mesin pengering, khususnya mesin pengering tenaga matahari untuk produk pertanian seperti biji kopi, memiliki peranan dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat lokal. Janjai dan Bala (2011) menyatakan bahwa teknologi pengering tenaga matahari sangat bermanfaat bagi petani skala kecil karena mampu meningkatkan efisiensi pengeringan dan menghasilkan produk dengan kualitas lebih baik, sehingga mesin ini membantu petani meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil panen secara lebih konsisten, yang pada gilirannya dapat mendukung pendapatan yang lebih stabil. Selain itu, keberadaan mesin pengering ini dapat mendorong perkembangan aktivitas di bidang produksi, perawatan, dan distribusi. Mujumdar (2014) juga menekankan bahwa pengembangan dan penerapan teknologi pengering modern mendorong peningkatan kapasitas teknis tenaga kerja dan membuka peluang inovasi dalam rantai pasok pertanian, sehingga petani dan masyarakat sekitar dapat terlibat dalam berbagai proses tersebut dan keterampilan teknis mereka semakin berkembang.

1.3.5 Aspek Lingkungan

John M. Talbot, 2004 "The Coffee Crisis: Global Markets, Commodity Trade and the Elusive Promise of Development" Di Mesoamerika, diperkirakan enam ribu hektar hutan digunakan setiap tahun untuk memasok kayu bakar bagi pengering kopi konvensional hilangnya hutan ini kira-kira setara dengan tiga sentimeter persegi hutan untuk setiap cangkir kopi yang kita konsumsi. Maka dari itu kami berencana mengganti alat pengering kopi konvensional menjadi alat pengering kopi bertenaga panas matahari yang jauh hemat energi dan ramah lingkungan.

1.4 Perancangan Sistem Pengering Kopi

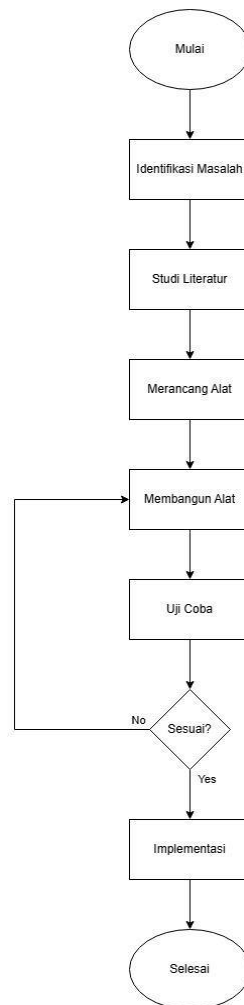
Dalam proses pengeringan kopi yang umum oleh para petani dengan menggunakan cara tradisional dengan menjemur langsung biji kopi di bawah sinar matahari langsung yang dilapisi oleh alas, namun ada beberapa cara metode pengeringan seperti pengeringan mekanis (*mechanical drying*) yang menggunakan pemanasan dari hasil pembakaran. Untuk berbagai jenis kopi yang ideal dalam pengeringan menurut standar SNI sebagai berikut:

Tabel 1.1 Suhu Optimal Pada Biji Kopi

Jenis Biji Kopi	Suhu yang diperlukan(°C)
Liberika	50°C
Arabika	55°C
Robusta	80°C

Dapat dilihat pada **tabel 1.1**, bahwa suhu penjemuran/pengeringan yang umum untuk digunakan berkisar antara 50 °C hingga 80 °C derajat celcius tergantung dari masing-masing tipe dan jenis kopi yang akan dijemur. Dalam penggunaan suhu yang lebih tinggi dapat mempercepat proses pengeringan, namun hal tersebut harus diperhatikan lagi dalam kondisi biji kopi tersebut agar tidak melebihi batas tertentu. Dengan memperhatikan batas suhu saat penjemuran supaya kualitas aroma dan cita rasa dari biji kopi masih tetap terjaga.

Perancangan yang dilakukan memiliki alur dari sistematika dalam perancangan yang mewakili dari setiap proses/langkah-langkah untuk mencapai tujuan dari permasalahan tersebut, alur kerja dapat dilihat pada gambar diagram alir di bawah ini.



Gambar 1.1 Diagram Alir

Dari gambar 1.1 menunjukkan sebuah diagram alir pada perencanaan pembuatan prototipe, di mana pada awal mulanya dengan melakukan pengidentifikasian masalah yang terjadi pada masyarakat dengan berbekal pengetahuan melalui studi literatur yang ada dari berbagai referensi jurnal. Setelah melalui proses studi literatur, maka akan melakukan perancangan alat yang akan dibuat serta kemudian membangun alat yang terdiri dari beberapa komponen pendukung lainnya. Jika sudah, masuk ke dalam tahap pengujian coba alat yang akan dilakukan untuk mengetahui apakah alat berjalan sesuai (validasi) dengan perancangan pada sebelumnya. Pada bagian terakhir akan dilakukan pengimplementasian alat kepada masyarakat desa (nama desanya) untuk membantu dalam aspek-aspek yang berlaku.

1.5 Solusi Sistem yang Diusulkan

1.5.1 Karakteristik Produk

1.5.1.1 Metode Pengeringan secara Tradisional

Beberapa petani mempraktikkan pengeringan biji kopi basah melalui penjemuran langsung di bawah sinar matahari. Metode ini biasanya memakan waktu sekitar 5 hingga 7 hari untuk mencapai target kadar air ideal pada sebuah biji kopi sebesar 18–20%. Setelah tahap pengupasan kulit tanduk, proses pengeringan dilanjutkan selama 8 hingga 10 jam guna menurunkan kadar air menjadi 11–12% melalui metode alami. Namun, jika proses ini dilakukan pada musim hujan, waktu pengeringan dapat memakan waktu lebih lama, yakni antara 1 hingga 2 minggu, yang berpotensi menurunkan kualitas kopi akibat risiko kontaminasi jamur serta munculnya aroma tidak sedap. Secara umum, alur pengolahan dimulai dengan pemetikan buah kopi oleh petani, diikuti oleh proses penjemuran awal untuk mengeringkan buah sehingga mempermudah pengupasan kulit luar. Setelah kulit luar dikupas, biji dicuci untuk menghilangkan lapisan lendir yang melekat pada kulit tanduk. Biji kopi tersebut kemudian melalui tahap pengeringan lebih lanjut, pengupasan kulit tanduk untuk memperoleh biji kopi kering, dan diakhiri dengan penjemuran ulang untuk memastikan kadar airnya sesuai dengan standar.

1.5.1.2 Metode pengeringan menggunakan panas yang berasal dari gas LPG

Metode mengenai mesin pengering biji kopi dengan menggunakan kompor berbahan bakar yang berasal dari gas LPG, dapat menjadikan pengeringan biji kopi menjadi lebih unggul dari metode tradisional yang telah dibahas sebelumnya. Dalam melakukan proses pengeringan, biji kopi akan dimasukkan pada sebuah tabung tertutup yang nanti diputar dengan sebuah motor listrik yang sudah dipasangkan *v-belt*. Di mana motor listrik AC berfungsi sebagai sumber utama tenaga pada berputarnya tabung pengering. Cara kerja dari mesin ini yaitu dengan memasukkan biji kopi yang akan dikeringkat ke dalam tabung penutup (*roll*), kemudian kompos gas dinyalakan sehingga biji kopi yang ada pada tabung dapat menjadi kering dalam kurun waktu yang singkat.

Mesin pengering biji kopi ini dirancang untuk meningkatkan pada proses pengeringan menjadi lebih singkat dalam waktu proses pengeringan dan juga menurunkan kadar air yang lebih cepat. Proses pengeringan pada mesin ini dapat dilakukan pada kondisi yang tertutup serta tidak jauh dari sumber daya listrik sebagai penggerak motor AC itu sendiri. Dengan pemanfaatan pada kompos gas LPG dan motor AC membuat pengeringan menjadi merata dari setiap biji kopi yang dikeringkan.

1.5.1.3 Metode pengeringan dengan produk *solar dryer*

Sistem ini menggunakan produk pengering tenaga surya untuk pengeringan dan memanfaatkan energi matahari sebagai sumber energi utama. Untuk mendukung proses pengeringan yang optimal, dilengkapi dengan panel surya, ruang pengeringan transparan, kipas angin, dan rak berlubang. Dengan durasi waktu proses pengeringan yang lebih singkat, sistem ini mampu menjadi salah satu solusi bagi para petani yang masih menggunakan metode pengeringan secara tradisional yang mempertimbangkan dari berbagai aspek yang ada. Kapasitasnya yang mencapai 10-15 kg biji kopi membuatnya cocok untuk pertanian skala kecil hingga menengah. Bahan-bahan seperti baja berongga untuk rangka, PVC untuk penutup, dan aluminium untuk alas memastikan kekuatan dan efisiensi termal. Prototipe ini juga dilengkapi roda agar alat lebih mudah dipindahkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa panel surya menghasilkan daya yang cukup untuk menyalakan kipas, ruang pengering transparan secara efektif mentransmisikan sinar matahari dan menahan suhu tinggi, dan kipas menghasilkan aliran udara yang stabil. Ini menunjukkan bahwa rak berlubang telah menunjukkan kemampuan untuk menahan beban maksimum sambil mendukung aliran udara yang optimal. Produk pendukung komponen yang ditawarkan, tempat penyimpanan energi listrik. Sistem ini juga mendukung tujuan energi hijau dalam hal ramah lingkungan dan dapat disebut sebagai sistem ramah lingkungan karena keseluruhan sumber energi yang digunakan adalah energi terbarukan. Energi dan harga yang relatif murah menjadi nilai jual yang bagus sistem ini.

1.5.2 Skenario Penggunaan

1.5.2.1 Skema A

Pada skema ini, mesin pengering digunakan di lahan terbuka dengan intensitas sinar matahari tinggi, di mana atap bening akan menangkap panas secara optimal. Plat berpori akan memastikan panas tersebar merata ke seluruh permukaan biji kopi, sehingga proses pengeringan menjadi lebih efisien. Dengan desain roda, mesin dapat dengan mudah dipindahkan ke area yang mendapatkan sinar matahari terbaik sepanjang hari.

1.5.2.2 Skema B

Pada skema ini, mesin pengering digunakan di lingkungan yang cenderung berawan atau dengan intensitas sinar matahari rendah. Untuk skenario ini, mesin dilengkapi dengan pengaturan ventilasi tambahan untuk membantu sirkulasi udara, sehingga udara yang membawa uap air tetap dialirkan ke luar atau ke lingkungan.

1.5.2.3 Skema C

Pada skema ini, mesin pengering tetap dioperasikan saat kondisi cuaca hujan, dan komponen-komponen pendukung di dalam sistem seperti akumulator dan kipas tetap berfungsi serta proses pengeringan dapat terus berlangsung dengan adanya kipas udara yang membawa uap air tetap dialirkan ke lingkungan.

1.6 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Kesimpulannya, perancangan sistem pengering tenaga matahari untuk biji kopi memiliki banyak manfaat dalam meningkatkan efisiensi energi dan mempertahankan kualitas pengeringan, sekaligus meminimalisir dampak lingkungan. Sistem ini dirancang untuk mengatasi berbagai tantangan yang dihadapi petani dalam metode pengeringan tradisional, seperti ketergantungan pada cuaca dan kebutuhan lahan yang luas. Dengan memanfaatkan panas matahari, mesin ini tidak hanya mengurangi biaya operasional tetapi juga membantu menjaga kualitas biji kopi, yang penting untuk mempertahankan aroma dan cita rasa kopi yang khas. Selain itu, desain yang ramah lingkungan dan hemat energi ini dapat mengurangi konsumsi bahan bakar konvensional yang berpotensi merusak lingkungan.

Sistem pengering kopi tenaga panas matahari juga berpotensi membawa dampak sosial dan ekonomi yang signifikan bagi masyarakat lokal. Dengan kualitas produk yang lebih terjaga, petani dapat meningkatkan nilai jual biji kopi dan menciptakan pendapatan yang lebih stabil. Selain itu, produksi mesin pengering ini dapat menciptakan lapangan kerja baru dan meningkatkan keterampilan teknis masyarakat, yang mendukung pemberdayaan ekonomi lokal.