

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai salah satu penghasil gula tebu terbesar di Asia Tenggara. Pada tahun 2022, luas area perkebunan tebu di Indonesia tercatat mencapai 430.000 hektar, dengan produksi utama berasal dari Provinsi Jawa Timur, yang menyumbang hampir 50% dari total produksi nasional (BPS, 2022). Potensi besar ini memberikan peluang besar untuk mengembangkan produk olahan berbasis gula tebu, seperti permen, yang tidak hanya mendukung sektor pertanian tetapi juga menciptakan nilai tambah bagi industri pengolahan makanan. Dengan memanfaatkan bahan baku lokal, pelaku usaha dapat menghasilkan produk berkualitas tinggi sekaligus memperkuat daya saing di pasar domestik maupun internasional.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), rata-rata konsumsi gula pasir per kapita di Indonesia pada tahun 2022 adalah sekitar 1,654 ons per minggu, atau setara dengan 6,87 kilogram per tahun per kapita. Tingginya konsumsi ini mengindikasikan bahwa gula pasir adalah bahan pangan pokok yang tidak terpisahkan dari masyarakat Indonesia. Di sisi lain, data produksi gula tebu nasional pada tahun yang sama mencapai 2,12 juta ton, sementara kebutuhan nasional melebihi 3 juta ton. Kekurangan ini sering kali diatasi dengan impor gula dari luar negeri. Fakta ini menunjukkan bahwa gula merupakan komoditas strategis yang memiliki peluang besar untuk dikembangkan lebih lanjut, khususnya dalam sektor industri makanan dan minuman, termasuk produksi permen berbasis gula.

Permen merupakan salah satu produk makanan ringan yang digemari oleh berbagai kalangan di Indonesia. Selain menawarkan rasa manis yang khas, permen juga menjadi simbol kenikmatan sederhana yang dapat dinikmati kapan saja. Di industri makanan, produk berbahan dasar gula memiliki pangsa pasar yang signifikan. Namun, produksi permen yang ada saat ini umumnya masih didominasi oleh pabrik-pabrik besar yang hanya berfokus pada beberapa jenis dan varian rasa tertentu. Hal ini membatasi keberagaman produk yang tersedia di pasaran. Oleh karena itu, inovasi teknologi berupa mesin pembuat permen yang *fleksibel* dan dapat menghasilkan berbagai variasi rasa sesuai dengan kebutuhan menjadi solusi penting untuk mendukung diversifikasi produk serta meningkatkan daya saing di pasar.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah menunjukkan pentingnya perancangan mesin pembuat permen yang efisien secara mekanis dan termal. Menurut Andriani dan Setiawan (2020), mesin pembuat permen berbasis pemanas LPG memberikan efisiensi energi dan pengaturan suhu yang lebih stabil dibandingkan proses manual. Selain itu, Ridwan dan Soemarno (2019) menyatakan bahwa penggunaan motor listrik dan sistem transmisi V-belt dalam permesinan mampu meningkatkan homogenitas adonan serta mengurangi waktu produksi hingga 40%. Studi-studi ini menunjukkan bahwa pengembangan mesin pembuat permen memiliki landasan teknis yang kuat dan relevan sebagai acuan dalam proyek ini.

Di antara wilayah di Provinsi Riau, Kota Pekanbaru memiliki kontribusi yang sangat kecil terhadap produksi nanas. Berdasarkan data BPS tahun 2020, produksi nanas di Pekanbaru hanya sekitar 224 ton, atau kurang dari 0,02% dari total produksi provinsi. Hal ini disebabkan oleh terbatasnya lahan pertanian akibat dominasi lahan untuk permukiman dan infrastruktur. Meski demikian, Pekanbaru memiliki potensi dalam pengembangan pertanian urban. Salah satunya adalah

program budidaya nanas madu secara hidroponik di Lapas Pekanbaru yang berfungsi sebagai pelatihan keterampilan warga binaan. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa budidaya nanas di wilayah perkotaan tetap memungkinkan melalui pemanfaatan lahan terbatas dan teknologi pertanian modern. Oleh karena itu, Pekanbaru berpotensi menjadi model pengembangan pertanian urban berbasis nanas berskala kecil hingga menengah yang inovatif dan memberdayakan masyarakat.

Selain itu, berdasarkan hasil observasi lapangan pada kelompok tani di wilayah Kab. Kampar, Rimbo Panjang 2025, panen nanas dapat mencapai 1.800 buah per minggu. Namun, tidak semua buah tersebut dapat terdistribusi secara optimal karena keterbatasan pasar dan jalur distribusi. Untuk menjawab permasalahan ini, pengembangan mesin pembuat permen rasa nanas menjadi solusi yang tepat untuk mengolah kelebihan produksi buah menjadi produk bernilai tambah dan berdaya simpan lebih lama.

Proses pembuatan permen secara konvensional, baik jenis keras maupun lunak, memerlukan tahapan yang presisi dalam hal suhu dan pengadukan. Permen keras, misalnya, dimasak hingga suhu 145–150°C (tahap *hard crack*) dan harus dibiarkan tanpa pengadukan pada suhu tinggi untuk mencegah pengkristalan. Sementara itu, permen lunak dipanaskan pada suhu 120–130°C (*firm ball stage*) dan harus terus diaduk secara perlahan agar tidak gosong serta menjaga kekenyalan. Durasi pengadukan pun berbeda: permen keras membutuhkan $\pm 7\text{--}10$ menit pengadukan lambat, sementara permen lunak memerlukan $\pm 15\text{--}20$ menit pengadukan sedang dan terus-menerus. Tantangan seperti pengendalian suhu, waktu, dan konsistensi tekstur membuat proses ini sulit dilakukan secara manual dalam skala besar. Oleh karena itu, mesin pembuat permen yang dapat mengotomatiskan proses pemanasan dan pengadukan menjadi solusi penting. Dengan

dukungan desain yang tepat, mesin ini tidak hanya mendukung efisiensi produksi, tetapi juga menjaga mutu produk agar sesuai dengan standar industri makanan yang kompetitif di pasar lokal maupun global.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang mesin pembuat permen yang mampu mencampur dan memanaskan bahan secara efisien dan konsisten?
2. Bagaimana memanfaatkan bahan lokal seperti sari buah nanas dalam proses produksi permen untuk meningkatkan nilai tambah?

1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam proyek akhir ini adalah:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada pencampuran antara gula dan air sebagai bahan dasar pembuatan permen.
2. Mesin ini hanya dirancang untuk memproduksi 1kg permen dalam sekali produksi.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

1. Merancang Mesin Pembuat Permen untuk Menghasilkan Campuran yang Baik
2. Merancang Proses Pengadukan yang Efektif
3. Merancang Proses Pelelehan Gula menjadi Caramel yang Tepat

1.4.2 Manfaat

1. Mesin yang efisien dalam mengolah bahan baku akan mengurangi pemborosan, sehingga dapat memaksimalkan penggunaan sumber daya dan menurunkan biaya produksi.
2. Penelitian ini memungkinkan permen yang dihasilkan memiliki kualitas yang konsisten, dengan tekstur dan rasa yang terjaga secara optimal.
3. Mesin yang dirancang dapat mempercepat proses pembuatan permen, mengurangi waktu produksi dan penggunaan energi, serta meningkatkan kapasitas produksi.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang permasalahan yang menjadi dasar dilaksanakannya penelitian, rumusan masalah yang dirumuskan sebagai pertanyaan penelitian, batasan masalah untuk mempertegas ruang lingkup kajian agar tidak meluas ke aspek yang tidak relevan, serta tujuan dan manfaat penelitian yang diharapkan dapat dicapai baik bagi penulis maupun bagi pihak lain yang berkepentingan. Pada akhir bab ini juga dipaparkan sistematika penulisan tugas akhir, sehingga pembaca dapat memahami alur penyusunan laporan dari awal hingga akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan uraian secara lebih mendalam mengenai penelitian terdahulu yang relevan dengan topik, serta landasan teori yang digunakan sebagai acuan teknis dan ilmiah dalam menyelesaikan masalah penelitian. Pembahasan meliputi teori dasar tentang proses pembuatan permen, prinsip kerja sistem pemanas dan pengadukan, serta penjelasan rinci mengenai komponen utama mesin seperti motor listrik,

gearbox, V-belt, pulley, poros, bantalan, dan rangka. Dengan adanya tinjauan pustaka ini, penelitian memiliki pijakan ilmiah yang kuat sekaligus menjadi referensi dalam proses perancangan mesin.

BAB III PERANCANGAN

Bab ini menguraikan proses perancangan mesin pembuat permen secara sistematis, dimulai dari penyusunan flowchart penelitian untuk menggambarkan alur kerja, kemudian dilanjutkan dengan perancangan desain assembly mesin menggunakan perangkat lunak SolidWorks. Selanjutnya dijelaskan pula perancangan masing-masing part utama, seperti rangka, wajan, dan sirip pengaduk, termasuk pertimbangan pemilihan material, dimensi, serta metode manufaktur yang sesuai. Bab ini juga memuat perhitungan mekanik untuk memastikan kekuatan dan keamanan setiap komponen, serta simulasi awal yang digunakan sebagai validasi sebelum mesin difabrikasi. Dengan demikian, bab ini menjadi inti dari rancangan teknis yang akan menjadi dasar implementasi.

BAB IV PENGUJIAN SIMULASI SOLIDWORKS

Bab ini berisi pembahasan mengenai hasil pengujian menggunakan perangkat lunak SolidWorks, khususnya terkait dengan distribusi beban, tegangan, deformasi, serta faktor keamanan pada rangka dan sirip pengaduk. Data hasil simulasi kemudian dianalisis untuk menilai apakah desain yang dibuat telah memenuhi kriteria kekuatan, keamanan, dan efisiensi kerja. Analisis ini bertujuan untuk memberikan gambaran sejauh mana desain yang dirancang dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan, serta menjadi landasan dalam menentukan perbaikan atau penyempurnaan apabila ditemukan kekurangan. Dengan adanya bab ini, rancangan mesin dapat dipastikan layak secara struktural sebelum masuk tahap fabrikasi nyata.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir ini menyajikan kesimpulan yang diperoleh dari seluruh rangkaian penelitian, mulai dari hasil perancangan, perhitungan mekanik, hingga pengujian simulasi. Kesimpulan dirumuskan berdasarkan pencapaian tujuan penelitian serta temuan yang diperoleh selama proses analisis. Selain itu, bab ini juga memuat saran yang ditujukan untuk pengembangan penelitian di masa depan, baik dari segi desain mesin, metode pengujian, maupun pemanfaatan teknologi pendukung lainnya. Dengan adanya kesimpulan dan saran, laporan penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata sekaligus membuka peluang perbaikan serta inovasi pada penelitian selanjutnya.