

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman terus membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Kemajuan teknologi, perubahan sosial, serta transformasi dalam pola pikir dan gaya hidup menjadi bukti bahwa dunia terus bergerak maju. Dalam konteks perekonomian, Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) berperan sebagai salah satu pilar utama sistem ekonomi kerakyatan dengan kontribusi nyata dalam pengurangan tingkat kemiskinan, perluasan basis ekonomi, serta penguatan ketahanan ekonomi nasional (Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian, 2023). Pada tingkat lokal, UMKM yang dikelola oleh ibu-ibu PKK di Desa Pambang Baru tidak hanya menjadi motor penggerak inovasi, tetapi juga berperan sebagai sarana pemberdayaan perempuan. Keberadaan UMKM mampu menciptakan lapangan kerja baru sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat, khususnya di daerah pedesaan.

Salah satu peluang besar yang dapat dimanfaatkan oleh UMKM di Desa Pambang Baru adalah kekayaan sumber daya alam (SDA), khususnya pohon nipah. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh POMN UKM Kesenian Bathin Alam Politeknik Negeri Bengkalis, terdapat sekitar ± 744 pohon nipah di desa ini. Pohon nipah memiliki potensi besar untuk diolah menjadi berbagai produk turunan bernilai ekonomis, salah satunya adalah gula merah dari nira nipah. Namun, berdasarkan observasi yang dilakukan oleh penulis pada tanggal 14 November 2024, proses pengolahan gula merah masih dilakukan secara tradisional dan menghadapi berbagai kendala, seperti rendahnya kapasitas produksi, standar higienitas yang belum optimal, serta risiko kesehatan bagi para pekerja.

Tahapan pengolahan dimulai dari penyadapan batang buah nipah untuk memperoleh nira. Nira yang telah terkumpul kemudian dimasak di atas api hingga kadar airnya menyusut sekitar 50%. Setelah mencapai konsistensi tertentu, dilakukan pengadukan secara terus-menerus hingga nira berubah menjadi karamel

dan siap dicetak menjadi gula merah. Proses pengadukan ini menjadi salah satu tantangan utama karena masih dilakukan secara tradisional. Hal tersebut kerap menyebabkan pengadukan tidak merata, sehingga bagian pinggir wajan mudah gosong. Selain itu, proses ini juga menimbulkan risiko kesehatan bagi pekerja akibat paparan asap pembakaran, serta menimbulkan masalah kebersihan karena masih banyaknya kontak langsung dengan tangan manusia.

Observasi lanjutan pada 17 November 2024 di rumah produksi milik Pak Agus di Simpang Manga-Sintong, Kecamatan Tanah Putih, Rokan Hilir, menguatkan temuan sebelumnya. Pengadukan gula merah secara tradisional menuntut tenaga yang dikeluarkan secara terus-menerus selama proses karamelisasi, sehingga menimbulkan kondisi kerja yang tidak ergonomis. Kondisi serupa juga dialami oleh ibu-ibu PKK di Desa Pambang Baru yang terlibat dalam produksi gula merah, di mana proses pengadukan yang sepenuhnya manual membuat pekerja cepat lelah, waktu produksi lebih lama, dan kualitas pengadukan sulit konsisten. Oleh karena itu, diperlukan inovasi alat bantu produksi yang mampu meningkatkan kapasitas pengadukan, menjaga konsistensi kualitas produk, serta mendukung kenyamanan dan keamanan kerja.

Produksi gula merah dari nira nipah memiliki potensi besar untuk dikembangkan, namun higienitas produk masih menjadi tantangan. Pengolahan yang dilakukan oleh ibu-ibu PKK di Desa Pambang Baru umumnya masih menggunakan metode tradisional, di mana proses pemasakan dan pengadukan dilakukan di ruang terbuka dengan peralatan sederhana. Selama proses berlangsung, terdapat banyak keterlibatan langsung dari manusia, seperti pengadukan manual, pemindahan bahan, dan pengemasan yang dilakukan secara manual. Ditambah lagi dengan kondisi lingkungan produksi yang panas, penuh asap, dan uap dari tungku pembakaran, menjadikan produk rentan terkontaminasi dan kurang terjaga kebersihannya. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi mesin pengaduk yang mampu meminimalkan intervensi manual, menjaga higienitas, dan menghasilkan gula merah yang lebih berkualitas.

Pemanfaatan teknologi tepat guna berbasis motor listrik dan reducer telah terbukti meningkatkan produktivitas serta ergonomi kerja di lapangan. Penelitian

pengabdian masyarakat yang dipublikasikan di ResearchGate (Jnanadharm, 2025) menunjukkan bahwa penerapan mesin pengaduk gula merah dari aren mampu mengurangi beban fisik operator, menjaga konsistensi kualitas adukan, dan mempercepat proses produksi. Walaupun bahan baku pada penelitian tersebut berasal dari nira aren, prinsip desain dan sistem transmisinya dapat diadaptasi untuk pengolahan gula merah dari nira nipah, sehingga relevan sebagai acuan dalam perancangan mesin ini.

Dalam tugas akhir ini, penulis merancang dan membangun mesin pengaduk nira nipah dengan kapasitas 30 liter yang dilengkapi dengan sistem transmisi untuk memastikan pengadukan yang merata dan berkualitas. Proses perancangan ini melibatkan pengujian transmisi guna memastikan bahwa mesin dapat berfungsi optimal dalam berbagai kondisi produksi. Diharapkan, mesin ini dapat mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual, dan menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih baik. Selain itu, penggunaan teknologi ini juga bertujuan untuk mendukung keberlanjutan lingkungan pesisir melalui pemanfaatan pohon nipah yang melimpah secara optimal dan berkelanjutan. Dengan adanya inovasi ini, UMKM di sektor pengolahan gula merah dapat menjadi lebih kompetitif dan berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi lokal yang berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dapat diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan sistem transmisi pada mesin pengaduk nira nipah kapasitas 30 liter agar kinerja pengadukan lebih optimal dan mendukung kualitas produksi?
2. Bagaimana mengukur efektivitas mesin pengaduk nira nipah dengan cara membandingkan waktu pengadukan antara mesin sejenisnya dan mesin yang dirancang?

1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup/ perancangan transmisi mesin pengaduk nira nipah ini agar terarah dan dapat dikaji lebih lanjut, serta penyesuaian kemampuan

dan keterbatasan yang ada pada perancangan, maka masalah dibatasi sebagai berikut:

1. Alat ini hanya digunakan untuk mengaduk dan mempercepat proses karamelisasi dalam pembuatan gula merah.
2. Perancangan transmisi ini dibatasi dengan Transmisi yang dirancang khusus untuk mesin pengaduk nira nipah dengan kapasitas maksimum 30 liter.
3. Perancangan sistem transmisi pada mesin pengaduk nira nipah ini dibatasi untuk digunakan pada kualiti dengan volume maksimum 30 liter, sehingga desain dan perhitungan transmisi disesuaikan dengan kapasitas tersebut.
4. Perancangan transmisi mesin pengaduk nira nipah ini menggunakan sistem transmisi sabuk (*Belt Drive*) dengan reduksi kecepatan menggunakan *Gearbox*. Yang dirancang untuk mesin pengaduk nira nipah dengan kapasitas maksimum 30 liter.
5. Pengujian transmisi mencakup pengujian performa mesin dalam kondisi operasi yang berbeda, seperti variasi kecepatan dan beban pengadukan, serta dilakukan dalam periode waktu tertentu.
6. Perancangan ini tidak terbatas pada penggunaan Nira nipah sebagai bahan baku, tetapi juga mempertimbangkan alternatif lain seperti Nira aren dan air tebu untuk memastikan kinerja mesin pengaduk nira nipah tetap optimal, meskipun ketersediaan Nira nipah belum mencukupi kapasitas alat yang dirancang, yaitu 30 liter.

1.4 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang dan menentukan sistem transmisi pada mesin pengaduk nira nipah kapasitas 30 liter untuk mendukung kinerja pengadukan yang optimal dan menghasilkan kualitas produksi yang konsisten.
2. Mengukur efektifitas Mesin dengan cara membandingkan waktu pengadukan dengan mesin yang dirancang dan mesin sejenis.

1.5 Manfaat Perancangan

1.5.1 Bagi Mahasiswa

1. Meningkatkan pemahaman dalam merancang sistem transmisi mekanik untuk mesin pengaduk.
2. Menambah pengalaman praktis dalam perhitungan dan pemilihan komponen transmisi seperti *Pulley*, sabuk, dan motor penggerak

1.5.2 Bagi Perguruan Tinggi

1. Memberikan contoh penerapan ilmu tentang transmisi daya dan mekanisme penggerak pada mesin dalam skala kecil.
2. Meningkatkan kualitas perancangan di bidang transmisi mekanik untuk industri kecil.

1.5.3 Bagi Masyarakat / Mitra

1. Meningkatkan produksi gula merah melalui penggunaan transmisi yang optimal.
2. Memudahkan proses produksi dengan tenaga yang lebih ringan dan lebih konsisten hasilnya.
3. Mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk pengadukan gula merah, serta memudahkan perawatan dan penggantian komponen transmisi bila diperlukan.