

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumatera Barat merupakan salah satu provinsi yang produktif dalam sektor pertanian dan perkebunannya. Sumber daya alam Sumatera Barat memiliki banyak potensi yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan perekonomian provinsi. Sumatera Barat memiliki luas 4.229.730 ha dan memiliki topografi yang beragam mulai dari datar, landai, curam hingga pantai hingga pergunungan. Ini menjadikannya salah satu tempat terbaik untuk mengembangkan berbagai jenis pertanian dan perkebunan. Bisa didapat dari berbagai komoditas, seperti tebu, cengkeh, kayu manis, kopi, daun teh, kelapa, karet, sawit, dan padi (BPS Departemen Kehutanan, 2011).

Komoditas tebu adalah salah satu industri perkebunan yang memiliki potensi besar dan terus diupayakan oleh pemerintah untuk meningkatkan perekonomian Provinsi Sumatera Barat (Hajisman, 2012). Di Sumatera Barat, ada banyak daerah yang digunakan untuk menanam tebu. Beberapa di antaranya adalah Perkebunan Rakyat (PR), PT. Perkebunan (PTP), dan Perkebunan Besar Swasta Nasional (PBSN). Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) adalah tanaman perkebunan semusim yang memiliki sifat unik karena zat gula atau nira di dalam batangnya. Nira tebu adalah cairan yang diekstraksi dari batang tanaman tebu yang mengandung gula antara 10 hingga 20 persen. Bisa dibuat menjadi minuman ringan, minuman beralkohol, sirup tebu, gula tebu (saka), dan nata de saccha (Hasbullah, 2001). Luas lahan tanam tebu pada tahun 2013 di berbagai Kabupaten dan Kota di Sumatera Barat telah dihimpun dan dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Menurut informasi yang diterbitkan oleh BPS Sumatera Barat pada tahun 2014, terlihat bahwa terdapat sejumlah perkebunan tebu yang tersebar di berbagai wilayah Sumatera Barat. Kabupaten Agam menonjol sebagai pusat utama untuk penanaman dan pengolahan tebu, menghasilkan sekitar 8.274 ton tebu per tahun dengan luas lahan mencapai 4.053 hektar. Wilayah sentral ini terdiri dari dua

bagian, yaitu Lawang dan Bukik Batabuah. Dalam konteks penelitian ini, fokus khusus diberikan pada Bukik Batabuah, yang terletak di Kecamatan Canduang.

Table 1. 1 Luas Tanaman dan Produksi Tebu Perkebunan Rakyat Sumatera Barat Tahun 2013

No.	Kabupaten/Kota	Luas Tanam (Ha)	Luas Panen (Ha)
Kabupaten			
1	Kep. Mentawai	-	-
2	Pesisir Selatan	15	13
3	Solok	530	530
4	Sijunjung	-	-
5	Tanah Datar	2784	2781
6	Padang Pariaman	1	1
7	Agam	4053	4039
8	Lima Puluh Kota	-	-
9	Pasaman	-	-
10	Solok Selatan	-	-
11	Dharmasraya	-	-
12	Pasaman Barat	-	-
Kota			
1	Padang	44	44
2	Solok	-	-
3	Sawahlunto	3	3
4	Padang Panjang	3	3
5	Bukittinggi	-	-
6	Payakumbuh	9	9
7	Pariaman	-	-
Jumlah		7442	7423

Sumber : Sumatera Barat dalam angka 2014, BPS Provinsi Sumatera Barat

Dengan produksi sebanyak 2.825,75 ton gula saka per tahun, Nagari Bukik Batabuah merupakan wilayah penghasil gula saka terbesar kedua setelah Nagari Lawang. Gula saka dari tebu menjadi sumber pendapatan utama bagi masyarakat di daerah ini. Transformasi cairan tebu menjadi produk gula saka mencerminkan upaya masyarakat untuk meningkatkan nilai tambah. Menurut hasil survei awal yang dilakukan oleh Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) di Kenagarian Bukik Batabuah dan Dinas Pertanian (UPTD) Kecamatan Canduang, kualitas gula saka di wilayah ini dianggap sebagai yang terbaik di Kabupaten Agam.

Pengelolaan tebu menjadi gula saka di wilayah ini telah menjadi tradisi yang berlangsung secara turun-temurun di kalangan keluarga petani. Proses transformasi tebu menjadi saka masih dilakukan dengan skala industri rumah tangga atau industri kecil. Tahap awal dalam mendapatkan sari tebu disebut

sebagai "mangilang" atau penggilingan tebu, yang menghasilkan cairan sari tebu. Selanjutnya, cairan tersebut dimasak hingga mencapai konsistensi yang diinginkan. Kegiatan mangilang dapat dilaksanakan dengan menggunakan peralatan tradisional maupun modern.

Pada masa kini, di Kenagarian Bukik Batabuah, produksi gula merah masih dilakukan melalui dua pendekatan, yakni metode konvensional dan metode modern (mekanis). Perbedaan utama di antara keduanya terletak pada teknologi yang digunakan pada peralatan penggilingan tebu. Peralatan ini berfungsi untuk mengekstrak air nira segar dari tebu sebagai bahan dasar untuk pembuatan gula saka. Proses pengolahan secara tradisional masih bersifat sederhana, melibatkan tenaga kerbau untuk menggerakkan peralatan penggiling tebu, sementara pengolahan secara mekanis melibatkan penggunaan mesin diesel guna mengoperasikan peralatan penggiling yang lebih efektif dan efisien.

Adanya program bantuan dari Dinas Pertanian Kabupaten Agam dalam menyediakan mesin kilang mekanis telah memberikan dukungan kepada beberapa kelompok petani dalam proses pengolahan tebu. Namun, distribusi mesin bantuan ini terbatas karena jumlah petani pengolah gula merah yang tersebar luas. Harapannya, setiap transisi ke penggunaan teknologi baru di kalangan kelompok petani ini dapat berdampak positif terhadap peningkatan kemajuan ekonomi nagari secara keseluruhan (Hajisman, 2012). Melalui survei awal, ditemukan bahwa terdapat empat jenis mesin kilang yang digunakan oleh 10 pondok kilang tebu di Kecamatan Canduang, Kenagarian Bukik Batabuah, baik sebagai bantuan dari dinas perkebunan maupun hasil produksi bengkel mesin lokal.

Berikut hasil pengelompokan tipe mesin dari 10 pondok kilang yang menggunakan mesin kilang mekanis :

1. Mesin tipe 1 sebanyak 3 unit
2. Mesin tipe 2 sebanyak 2 unit
3. Mesin tipe 3 sebanyak 2 unit
4. Mesin tipe 4 sebanyak 3 unit



(a) Mesin kilang tipe 1 (3 unit)



(c) Mesin kilang tipe 3 (2 unit)



(b) Mesin kilang tipe 2 (2 unit)



(d) Mesin kilang tipe 4 (3 unit)

Gambar 1. 1 Jenis Mesin Kilang yang Digunakan Petani Saka di Kecamatan Canduang

Penerapan peralatan yang lebih canggih dan menggunakan tenaga diesel tidak sepenuhnya terbebas dari variasi, baik dari aspek spesifikasi maupun kapasitas produksinya. Rincian perbedaan antara keempat jenis mesin yang digunakan dapat ditemukan dalam Tabel 1.2.

Table 1. 2 Perbandingan Spesifikasi Mesin Kilang Tebu Mekanis Secara Umum yang Digunakan oleh Petani Tebu Kec. Canduang, Kenagarian Bukik Batabuah

Mesin	Jumlah roller	Jenis roller	Pengatur kerapatan roller	Gearbox	Gear	Dimensi jalur masuk tebu	Dimensi jalur keluar tebu	Tinggi jalur masuk tebu	Lebar mesin
	3	Polos	-	-	Spur padat	20 cm	30 cm	55 cm	65 cm
	3	Ulir	Ada	Ada	Spur padat	25 cm	25 cm	64 cm	45 cm
	2	Ulir, polos	Ada	Ada	Spur berongga	30 cm	30 cm	115 cm	45 cm
	3	Ulir	Ada	Ada	Spur padat	25 cm	25 cm	105 cm	60 cm

Tabel 1.2 menyajikan sejumlah keunggulan dan kelemahan yang terkait dengan empat jenis mesin yang digunakan pada sepuluh pondok kilang yang menerapkan mesin kilang mekanis di Kecamatan Canduang, Kenagarian Bukik Batabuah. Selama penggunaan mesin kilang tebu mekanis, beberapa kendala muncul yang telah diungkapkan oleh para operator pengilangan. Berdasarkan hasil wawancara dan diskusi, para operator menyatakan bahwa peralatan kilang tebu mekanis ini masih memerlukan perbaikan, dikarenakan masih terdapat beberapa isu seperti berikut: Spesifikasi mesin yang dijual oleh pasar tidak memenuhi kebutuhan petani secara umum. Kebanyakan petani lebih memilih memodifikasi ukuran dan bentuk *gear* yang berbeda dari desain awal saat dibeli. Karena menurut mereka, spesifikasi bawaan dari bengkel tidak tahan lama dan susah dalam perawatannya.

1. Ukuran jalur masuk tebu dan keluar ampas tidak mempertimbangkan aspek ergonomi dan antropometri. Petani bekerja dengan menggunakan kedua tangannya untuk memasukkan tebu ke jalur penggilingan, ukuran

jalur tebu yang sempit untuk kedua tangan petani menyebabkan petani kesulitan memutar dan memasukkan tebu ke mesin kilang.

2. Dimensi mesin yang lebih tinggi atau lebih rendah dari posisi kerja normal operator saat menggunakan mesin kilang menyebabkan posisi saat bekerja harus membungkuk dan tidak dalam keadaan normal yang menyebabkan sakit pada tubuh bagian belakang. Hasil ini didapatkan dari kuisisioner *Nordic Body Map* yang diisi oleh petani yang menggunakan mesin kilang. Sebab, operator bekerja dengan posisi membungkuk dan menjangkau jauh dari posisinya bekerja untuk mengambil dan memasukkan tebu ke dalam mesin kilang.
3. Posisi saluran pengeluaran hasil perasan tebu terlalu rendah dan sejajar dengan lantai, sehingga kotoran atau benda-benda asing dapat masuk ke dalam saluran tebu (seperti percikan air di lantai, ampas tebu, dan kotoran).
4. Tidak adanya *adjustment* atau pengaturan kerapatan penggiling (*roller*)

Berdasarkan observasi dan pengukuran dimensi mesin, ditemukan variasi ukuran mesin tanpa mempertimbangkan aspek ergonomi dalam proses perancangan produk. Disarankan agar setiap stasiun kerja disesuaikan dengan kebutuhan pengguna, dengan prinsip "Menyesuaikan Tugas dengan Manusia, bukan Manusia dengan Tugas" sesuai dengan konsep Grandjean (1982). Akibatnya, petani mengalami ketidaknyamanan dalam posisi kerja saat melakukan pengilangan dalam jangka waktu yang relatif lama.

Berdasarkan analisis rangkuman kuisisioner *Nordic Body Map* yang diisi oleh sepuluh responden, hasil menunjukkan bahwa daerah tubuh yang paling dominan dan cepat merasakan rasa sakit dapat diidentifikasi berdasarkan jenis mesin yang digunakan, antara lain:

1. Mesin kilang tipe 1
 - Keluhan utama pada bagian punggung dan pinggang akibat tinggi mesin kilang yang posisinya lebih rendah dibandingkan postur kerja operator normal, yaitu setinggi 55 cm.

- Tangan mengalami kelelahan akibat jalur masuk tebu yang relatif sempit, tidak memungkinkan bagi kedua tangan operator leluasa untuk memasukkan tebu ke dalam *roller* penggiling.
2. Mesin kilang tipe 2
 - Keluhan dirasakan pada bagian bahu dan leher akibat lebar mesin yang relatif besar menyebabkan operator harus menjangkau ke sisi luar mesin untuk mengambil tebu yang akan diproses.
 3. Mesin kilang tipe 3
 - Keluhan dirasakan dominan pada tubuh bagian pinggang dan punggung. Disebabkan karena tinggi mesin yang memiliki ukuran lebih tinggi dari posisi kerja normal operator, yaitu 115 cm.
 4. Mesin kilang tipe 4
 - Keluhan utama pada bagian punggung dan pinggang akibat tinggi mesin kilang yang posisinya lebih rendah dibandingkan postur kerja operator normal, yaitu setinggi 105 cm.

Bagian tubuh yang utama mengalami kelelahan mencakup pinggang, punggung, bahu, pergelangan tangan, dan leher bagian belakang. Hal ini diperparah oleh fakta bahwa para pekerja melakukan tugas mereka selama rata-rata 8 jam setiap hari dan 6 hari dalam satu minggu. Oleh karena itu, berdasarkan penjelasan di atas, perlu dilakukan peninjauan kembali dalam merancang mesin kilang tebu mekanis dengan mempertimbangkan aspek ergonomi dan kebutuhan pengguna. Banyak spesifikasi pada mesin saat ini yang belum memenuhi standar, terutama jika dibandingkan dengan kebutuhan yang diharapkan oleh petani tebu. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut mengenai mesin penggilingan mekanis perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produk unggulan Kabupaten Agam, terutama mengingat persaingan dengan produk asing dalam konteks Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) di masa mendatang.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, perumusan masalah yang muncul yaitu bagaimana merancang ulang mesin kilang tebu mekanis yang ergonomis dan sesuai dengan kebutuhan konsumen.

1.3 Tujuan Penelitian

Dari perumusan masalah yang telah dijabarkan, tujuan dari penelitian ini adalah menciptakan perancangan baru untuk mesin kilang tebu mekanis yang memperhitungkan faktor ergonomi dan sesuai dengan kebutuhan konsumen.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini dapat dirinci sebagai berikut:

1. Penelitian ini terfokus dan diterapkan pada kegiatan produksi saka tebu di Kecamatan Canduang, Kenagarian Bukik Batabuah, Kabupaten Agam, Sumatera Barat.
2. Populasi yang menjadi subjek penelitian melibatkan sepuluh petani yang bertindak sebagai operator mesin kilang mekanis di Kecamatan Canduang.
3. Fokus dari konsep perancangan alat ini terbatas pada desain mesin kilang, sedangkan tidak mencakup perancangan sistem mesin secara keseluruhan.
4. Rancangan desain dibuat menggunakan software Solidworks 2010.