

Perbaikan Disain Alat Pencacah Pelepah Sawit untuk Mengurangi Keluhan Sakit Peternak Sapi

Anizar⁽¹⁾, Dwi Endah Widyastuti⁽²⁾, M. Zainul Bahri Torong⁽³⁾, Kus Hariyono⁽⁴⁾

^{(1), (2), (3), (4)} Universitas Sumatera Utara
Kampus USU, Padang Bulan, Medan 20155

⁽¹⁾anizar_usu@yahoo.co.id

ABSTRAK

Ternak sapi merupakan komoditi utama yang menjadi fokus usaha peternakan rakyat di Kabupaten Asahan karena mudah dalam pemeliharaan. Potensi produksi daging sapi memiliki prospek cukup besar untuk pengembangan wilayah namun peternak kesulitan memenuhi pakan ternak. Pemanfaatan pelepah sawit yang selama ini hanya menjadi limbah yang dibiarkan membusuk di perkebunan menjadi pilihan untuk mengantisipasi berkurangnya ketersediaan pakan ternak. Pelepah sawit harus dicacah menjadi bagian yang lebih kecil sehingga dapat dikonsumsi ternak sapi. Alat pencacah pelepah sawit yang ada saat ini menghasilkan kualitas cacahan yang kurang baik, alat sulit dioperasikan serta desain tidak ergonomis. Perbaikan disain alat pencacah pelepah sawit akan meningkatkan kualitas pakan tanpa perlu dilakukan fermentasi. Informasi yang dibutuhkan untuk melakukan modifikasi alat pencacah pelepah sawit menggunakan Quality Function Deployment (QFD). Proses disain dan pengembangan didasarkan pada hasil penyebaran kuesioner terbuka dan tertutup. Kuesioner terbuka yang digunakan adalah kuesioner keluhan peternak sapi terhadap alat pencacah pelepah sawit saat ini. Kuesioner tertutup merupakan penilaian terhadap atribut bahan, dimensi, desain, dan warna. Desain alat pencacah pelepah sawit usulan didasarkan pada dimensi tubuh peternak sehingga lebih nyaman, kualitas cacahan pelepah sawit yang lebih kecil dan lembut serta waktu lebih cepat.

Kata kunci—Alat pencacah, Pelepah sawit, Postur kerja, SNQ, QFD

I. PENDAHULUAN

Pekerjaan dengan beban berat dan frekuensi tinggi serta berulang akan menimbulkan keluhan rasa sakit operator. Keluhan disebabkan otot menerima tekanan akibat gaya dari pengangkutan beban kerja fisik terus menerus secara berulang tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi. Postur kerja tidak alamiah, peregangan otot berlebihan, getaran dengan frekuensi tinggi, dan tekanan langsung pada jaringan otot lunak dapat menyebabkan keluhan rasa sakit (Anizar, 2015). Nyeri muskuloskeletal kronis umum terjadi pada pekerja tani yang dipengaruhi oleh posisi kerja (Xiao, 2013). Fasilitas yang dipergunakan oleh operator akan menjadi potensi bagi masalah kesehatan dan keselamatan kerja seperti nyeri otot yang disebabkan oleh keseleo atau dislokasi karena beban berlebih, gerakan berulang dan postur kerja canggung (Mandang, 2015). Manusia beresiko mengalami gangguan fisik maupun mental sebagai akibat ketidaksesuaian kondisi fisik dan mental manusia dengan kondisi lingkungan kerja. Gangguan fisik dapat berupa cedera otot atau tulang, kelelahan, pembengkakan, iritasi termasuk pula munculnya *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*. Exposure *MSDs* yang tinggi salah satunya disebabkan oleh peralatan yang terlalu berat (Fahmi, 2014). Kondisi kerja yang memaksa postur kerja manusia seperti badan membungkuk, kaki menekuk, dan frekuensi kegiatan *repetitive* (berulang) dapat mengakibatkan keluhan fisik. Salah satu dampak yang ditimbulkan keluhan fisik yaitu penurunan performansi kerja atau pegal pada sistem otot-rangka untuk melakukan kegiatan dalam waktu yang lama. Keluhan pekerja terhadap rasa sangat sakit pada bagian lutut dan kaki disebabkan posisi kaki yang tidak seimbang dan fasilitas kerja yang tidak sesuai mengakibatkan kaki sering mengalami kram. Analisis dari lembar kerja *REBA* menunjukkan bahwa tingkat resiko tinggi dialami pekerja pada saat kegiatan produksi berlangsung sehingga dibutuhkan adanya perbaikan pada fasilitas kerja yang disesuaikan dengan dimensi tubuh (Hasibuan, 2014).

Pemanfaatan limbah perkebunan kelapa sawit sebagai pakan alternatif merupakan salah satu solusi untuk menanggulangi kekurangan pakan ternak sapi di Kabupaten Asahan Sumatera Utara. Perkebunan kelapa sawit yang berada di lingkungan pemukiman penduduk menyediakan limbah berupa pelepah sawit yang memiliki potensi prospektif sebagai penyedia pakan ternak sapi. Peternak sapi memanfaatkan pelepah sawit sebagai pakan ternak setelah dicacah menjadi bagian yang lebih kecil dengan alat pencacah. Alat pencacah pelepah sawit yang ada saat ini memiliki beberapa kelemahan baik pada saat dioperasikan maupun pada hasil cacahannya. Alat pencacah harus dihidupkan dengan sistem engkol, memiliki penutup ruang pencacah seberat 25 kg yang harus dibuka tutup setiap kali akan dioperasikan serta letak posisi corong pengumpan yang rendah mengakibatkan postur kerja peternak membungkuk saat akan memasukkan pelepah sawit (Gambar 1).



Gambar 1 (a) Kegiatan menghidupkan mesin (b) Kegiatan memasukkan pelepah sawit

Peternak mengeluhkan rasa sakit pada beberapa bagian tubuh karena harus melakukan membungkuk selama 6 jam setiap harinya untuk memasukkan pelepah sawit ke alat pencacah. Cacahan pelepah sawit yang dihasilkan juga masih kasar dengan ukuran sekitar 5 cm sehingga tidak dapat langsung diberikan kepada ternak karena akan melukai lambung ternak sapi. Cacahan harus di fermentasi secara anaerob namun kurang disukai ternak sapi. Perbaikan desain alat pencacah pelepah sawit dilakukan dengan mempertimbangkan keinginan peternak menggunakan metode *Quality Function Deployment (QFD)* (Cohen, 1995). Kepuasan peternak dalam menggunakan alat pencacah pelepah sawit didasarkan pada parameter berupa harapan (*the voice of customer*) yang diterjemahkan dalam parameter teknis (*engineering specification*). Diharapkan akan memenuhi keinginan peternak dimana hasil cacahan pelepah sawit lebih halus sehingga dapat langsung diberikan kepada ternak.

Penelitian Muslimah (2015) terhadap masalah keluhan (sakit pada leher, lengan, pinggul, kedua tangan, bahu, dan betis) oleh pekerja pada kegiatan penjemuran kain batik. *Nordic body map* dan wawancara pekerja tentang bagian tubuh yang merasakan sakit. Rancangan alat bantu yang mempertimbangkan keluhan dan kebutuhan operator ditentukan menggunakan *QFD*. Alat bantu berupa troli dengan meja yang dapat diatur ketinggian, dua unit gagang yang memiliki busa, dan roda. Rancangan yang ergonomis untuk mengurangi keluhan menggunakan data antropometri dan memperbaiki postur kerja. Penelitian mengintegrasikan metode *QFD* dengan teori inovasi pemecahan masalah dengan pendekatan rancangan produk ergonomis dilakukan oleh Zhang (2014) ditujukan untuk kepuasan konsumen. Penelitian yang dilakukan oleh Poernomo (2016) terkait dengan implementasi metode *QFD* dalam mengatasi keterbatasan alat untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi pada perancangan alat sangrai kacang tanah. Metode *QFD* digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan konsumen dengan menghubungkannya dengan karakteristik teknis. Penelitian Dantes (2013) mengkaji indikator penting dalam pengembangan tang jepit *Jaw Locking Pliers* menggunakan metode *QFD*. Permintaan customer merupakan masukan utama *QFD* dengan pengembangan pada mulut penjepit, handle atas bawah, panjang dan berat tang jepit. Berdasarkan permasalahan tersebut, gerakan manusia dalam bekerja perlu dirancang secara ergonomis agar meminimalkan keluhan dan beban kerja melalui perancangan fasilitas kerja. Perancangan fasilitas kerja pada aktivitas tersebut dilakukan dengan

mengidentifikasi keluhan dan beban kerja, pengambilan gambar postur kerja kerja dan penilaian level risiko postur kerja (Stanton, 2005). Pertimbangan atribut yang menjadi kebutuhan pengguna berdasarkan metode *QFD*. Pertimbangan ergonomis dalam rancangan fasilitas kerja melalui dimensi tubuh dengan prinsip antropometri.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini difokuskan pada proses pencacahan pelepah sawit yang dilakukan oleh 10 orang peternak. Pengamatan terhadap kegiatan pencacahan pelepah sawit dengan menggunakan alat pencacah dilakukan selama 10 hari. Peternak sapi memasukkan pelepah sawit ke corong pengumpan secara berulang selama 6 jam dalam sehari. Elemen kegiatan yang dilakukan peternak sapi pada kegiatan pencacahan pelepah sawit adalah menghidupkan mesin dan memasukkan pelepah sawit ke corong pengumpan. Penilaian postur kerja dilakukan terhadap tubuh peternak sapi pada bagian kanan dan kiri menggunakan lembaran penilaian *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*. Faktor postur tubuh yang dinilai dibagi atas dua kelompok utama atau grup yaitu grup A yang terdiri atas postur tubuh kanan dan kiri batang tubuh (*trunk*), leher (*neck*) dan kaki (*legs*). Grup B terdiri atas postur tubuh kanan dan kiri dari lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), dan pergelangan tangan (*wrist*). Skor yang diperoleh dari grup A dan grup B akan dimasukkan ke tabel C sehingga skor *REBA* merupakan penjumlahan nilai tabel C dengan nilai aktivitas.

Penentuan karakteristik *QFD* dilakukan mulai dari klasifikasi tujuan, penetapan fungsi, penyusunan kebutuhan hingga penentuan karakteristik. Data karakteristik teknik digunakan untuk melihat kemungkinan mewujudkan rancangan. Teknik pengambilan data dengan purposive sampling dengan tenaga terampil berjumlah 7 orang. Langkah yang dilakukan adalah penyebaran kuesioner tertutup kepada 10 orang peternak untuk mengidentifikasi keinginan peternak dalam bentuk atribut produk dan penggunaan *house of quality* untuk menerjemahkan keinginan peternak. Dimensi atribut dari alat pencacah pelepah sawit yang ditanyakan adalah dimensi tabung, tinggi alat, bahan kerangka, bahan tabung pencacah, fungsi tambahan dari alat pencacah, desain pisau pemotong, desain penutup tabung, putaran mesin, cara menghidupkan mesin dan warna alat. Kuesioner tertutup untuk kinerja atribut disusun dengan memberikan penilaian atas atribut pencacah pelepah sawit dengan skala likert. Nilai yang digunakan terdiri dari A bernilai 5 jika performansi sangat baik, B bernilai 4 jika performansi baik, C bernilai 3 jika performansi cukup, D bernilai 2 jika performansi buruk dan E bernilai 1 jika berformansi sangat buruk.

Desain alat pencacah pelepah sawit dilakukan pengujian validitas dengan teknik korelasi *product moment* menggunakan rumus :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (1)$$

dimana :

r_{xy} : Koefisien korelasi *product moment*

X : Jumlah jawaban seluruh responden per pertanyaan

Y : Jumlah jawaban seluruh pertanyaan per responden

N : Jumlah seluruh responden

Uji reliabilitas untuk mengetahui tingkat kepercayaan dari suatu pengukuran dapat dipercaya. Instrument yang menghasilkan reliabilitas yang tinggi cenderung menghasilkan data yang sama tentang suatu variabel atau unsur-unsurnya jika diulang pada waktu yang berbeda pada kelompok individu yang sama. Teknis yang digunakan untuk menghitung besarnya reabilitas dalam penelitian, yaitu dengan menggunakan rumus *Sperman-Brown*. dimana r adalah reliabilitas kuesioner dan *rho* ditentukan sebagai koefisien korelasi.

$$r = \frac{2 \times rho}{1 + rho} \quad (2)$$

Langkah perbaikan desain dengan metode *QFD* dimulai dari klarifikasi tujuan (*clarifying objectives*), penetapan fungsi (*establishing function*), menyusun kebutuhan dan penentuan karakteristik. Metode pohon tujuan dilakukan dengan membuat daftar yang disesuaikan dengan

kebutuhan konsumen dan diurutkan berdasarkan skala prioritas tujuan sehingga diketahui tujuan utama dan tujuan tambahan. Penetapan fungsi menggunakan metode analisis fungsi dengan tahapan menyusun fungsi sistem secara keseluruhan, membagi fungsi menjadi sub-sub fungsi yang esensial.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keluhan Sakit Peternak Sapi

Keluhan sakit peternak sapi pada proses pencacahan pelepah sawit berbeda antara satu peternak dengan peternak lainnya namun keluhan sakit terdapat pada semua segmen tubuh. Umumnya peternak mengeluhkan rasa sakit pada siku kanan sebanyak 6,81%, pinggang sebanyak 6,53%, diikuti oleh bahu kanan, tangan kanan dan pergelangan tangan kanan sebanyak 6,26%, bahu kiri sebanyak 5,45%, bokong dan pantat sebanyak 5,17%. Sebaran keluhan yang dialami peternak disebabkan postur kerja yang tidak ergonomis saat memasukkan pelepah sawit ke corong pencacahan karena fasilitas kerja yang digunakan tidak sesuai dengan dimensi tubuh peternak. Perbaikan terhadap desain alat pencacah akan meminimalkan keluhan rasa sakit yang timbul.

B. Penilaian Postur Kerja

Penilaian postur kerja peternak sapi pada kegiatan pencacahan pelepah sawit dilakukan terhadap 2 elemen kegiatan yaitu menghidupkan mesin pencacah dan memasukkan pelepah sawit ke corong pengumpan. Elemen kegiatan menghidupkan mesin pada grup A didapati batang tubuh membungkuk ke samping kiri, leher membentuk sudut kurang dari 20°, kaki menekuk membentuk sudut antara 30° dan 60° dengan berat beban melebihi 5 kg sehingga memperoleh skor 5. Pada grup B didapati bahwa lengan atas membentuk sudut antara 20° hingga 45°, lengan bawah membentuk sudut 60° hingga 100°, sudut pergelangan tangan melebihi 15° dengan kekuatan pegangan tidak aman sehingga perolehan skor sebesar 7. Perolehan skor REBA untuk elemen kegiatan menghidupkan mesin adalah 9. Elemen kegiatan memasukkan pelepah ke corong pengumpan pada grup A didapati batang tubuh membungkuk, leher membentuk sudut sudut melebihi 20°, kaki menekuk membentuk sudut 30° hingga 60° dengan beban lebih dari 5 kg sehingga perolehan skor 5. Pada grup B didapati lengan atas membentuk sudut 45° hingga 90°, lengan bawah membentuk sudut 60° hingga 100° dengan sudut pergelangan tangan melebihi 15° dan kekuatan pegangan cukup baik tapi tidak ideal sehingga perolehan skor 5. Perolehan skor REBA untuk elemen kegiatan memasukkan pelepah ke corong pengumpan adalah 8. Rekapitulasi penilaian postur kerja untuk kedua elemen kegiatan tertera pada Tabel 1.

Tabel 1 Rekapitulasi Penilaian Postur Kerja

No	Elemen kegiatan	Bagian tubuh	Skor REBA	Level Resiko	Tindakan
1	Menghidupkan mesin pada alat pencacah pelepah sawit	kanan	9	Tinggi	Perlu tindakan segera
		kiri	6	Sedang	Perlu tindakan
2	Memasukkan pelepah sawit ke corong pengumpan mesin pencacah pelepah sawit	kanan	8	Tinggi	Perlu tindakan segera
		kiri	8	Tinggi	Perlu tindakan segera

Bagian tubuh kanan mendapatkan skor REBA 9 dengan level resiko tinggi disebabkan menghidupkan mesin dengan cara diengkol sehingga sangat membebani tubuh dan membutuhkan tindakan segera. Bagian tubuh kanan dan kiri pada elemen kegiatan memasukkan pelepah sawit ke corong pengumpan mendapatkan skor REBA 8 dengan level resiko tinggi disebabkan tubuh harus membungkuk, kaki tertekuk dan leher menunduk saat memasukkan pelepah sawit ke dalam corong pengumpan alat pencacah pelepah sawit sehingga diperlukan tindakan segera. Perbaikan desain alat pencacah diharapkan dapat mengurangi level resiko.

C. Desain Alat Pencacah Pelepah Sawit

Alat pencacah pelepah sawit dirancang berdasarkan kebutuhan peternak dengan menggunakan metode pohon tujuan (*Objectives Tree Method*). Skala prioritas tujuan diperoleh dengan mengurutkan tujuan perancangan dari level tertinggi hingga level terendah. Alat pencacah pelepah sawit memiliki 5 tujuan utama yaitu bahan pembuat, dimensi alat, desain alat, fungsi dan atribut tambahan. Atribut bahan dari alat pencacah sawit mempertimbangkan bahan kerangka dengan pilihan besi U, besi siku dan besi H dan bahan tabung pencacah dengan ketebalan plat 2 mm, 3 mm atau 5 mm. Atribut dimensi mempertimbangkan dimensi tabung dengan pilihan diameter 45 cm dan panjang 75 cm atau dimensi 50 cm dan panjang 75 cm. Sedangkan tinggi alat pencacah memiliki pilihan 80 cm, 100 cm atau 110 cm. Atribut desain terdiri dari pisau pemotong dengan pilihan mudah diganti atau lainnya, desain penutup tabung yang terdiri atas engsel dan kait pengunci, pilihan putaran mesin 1600 rpm, 2000 rpm atau 2200 rpm. Cara menghidupkan mesin terdiri dari starter elektrik atau manual dengan engkol. Atribut fungsi memiliki tambahan penarik pelepah otomatis sedangkan atribut warna terdiri atas warna orange, hijau dan merah. Atribut desain alat pencacah pelepah sawit dituangkan dalam bentuk pohon tujuan sehingga diketahui tujuan utama dan tujuan tambahan. Hubungan antara tujuan utama dan tujuan tambahan terlihat jelas dalam digram sistematis.

Rekapitulasi hasil uji validitas kinerja dan harapan untuk 10 atribut alat pencacah pelepah sawit yang dicantumkan dalam kuesioner terbuka sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Rekapitulasi Uji Validitas Kinerja dan Harapan Atribut Alat Pencacah

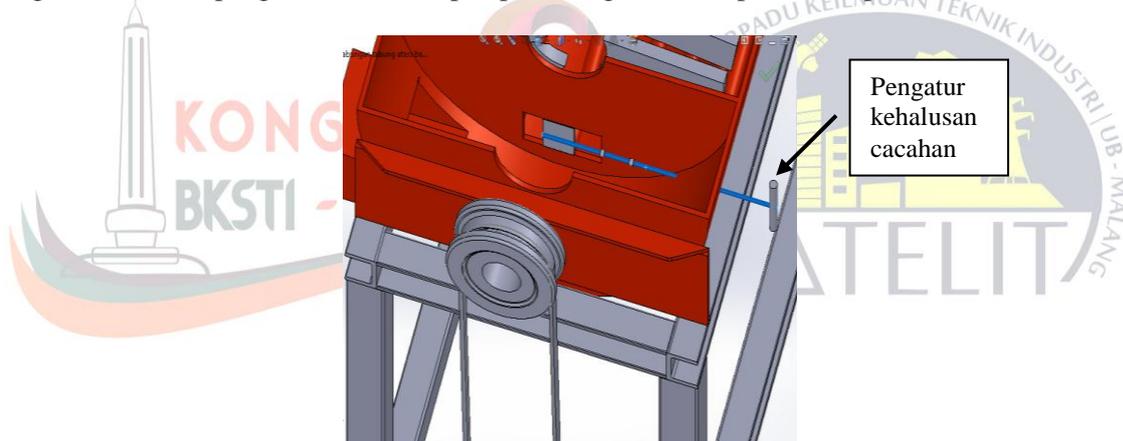
No	Atribut	r hitung kinerja	r hitung harapan	r tabel	Keterangan
1	Bahan kerangka	0,940	0,982	0,576	Valid
2	Bahan tabung pencacah	0,977	0,984	0,576	Valid
3	Dimensi tabung	0,933	0,989	0,576	Valid
4	Tinggi alat pencacah	0,974	0,974	0,576	Valid
5	Desain pisau potong	0,951	0,981	0,576	Valid
6	Desain penutup tabung	0,976	0,987	0,576	Valid
7	Putaran mesin	0,965	0,987	0,576	Valid
8	Cara hidupkan mesin	0,972	0,994	0,576	Valid
9	Fungsi tambahan	0,972	0,990	0,576	Valid
10	Warna	0,973	0,990	0,576	Valid

R hitung untuk kinerja dan harapan dari atribut alat pencacah pelepah sawit yang ditampilkan pada Tabel 2 terlihat seluruhnya lebih besar daripada r tabel sebesar 0,576 sehingga atribut tersebut valid. Uji reliabilitas kuesioner yang disebarakan kepada peternak memiliki $\alpha = 0,05$, responden sebanyak 10 orang sehingga diperoleh r tabel sebesar 0,576 sehingga wilayah r tabel ($0,576 < r$ hitung). Penggunaan rumus *Sperman-Brown* diperoleh reliabilitas kuesioner r_{xy} sebesar 0,584 dengan koefisien 0,737 sehingga karena nilai r hitung $> r$ tabel ($0,737 > 0,570$) maka H_0 diterima sehingga kuesioner merupakan instrumen yang reliabel dan dapat dipergunakan.

Penetapan fungsi (*establishing function*) pada proses pembuatan alat pencacah pelepah sawit dengan prinsip *black box*. Tahapan dalam penggunaan metode analisis fungsi ini adalah menyusun fungsi sistem secara keseluruhan dalam bentuk transformasi *input-output*. Fungsi perancangan alat pencacah pelepah sawit adalah sub fungsi pengukuran, pemotongan, pengerolan, pengelasan, perakitan dan *finishing*. Input berupa bahan yang terdiri atas bahan utama, bahan penolong, bahan tambahan, peralatan yang digunakan, mesin, tenaga kerja, modal dan informasi. Penyusunan kebutuhan (*setting requirement*) pada alat pencacah pelepah sawit dilakukan dengan membandingkan keinginan peternak sapi (*demand*) dengan keinginan produsen (*wish*) dengan menyebarkan kuesioner kepada peternak sapi. Langkah penyusunan kebutuhan ini adalah dengan menentukan produk alternatif untuk menemukan solusi yang dapat diterima, mendominasi *level of generality* untuk pelaksanaan produksi berupa desain yang menarik, fungsi yang tepat, bahan yang baik dan kualitas tinggi. Atribut yang merupakan *demand* pada perancangan adalah bahan kerangka, bahan tabung pencacah, dimensi tabung, tinggi alat

pencacah, desain pisau pemotong, desain penutup tabung, putaran mesin, cara menghidupkan mesin, fungsi tambahan, warna. Penetapan 5 W + 1 H dengan metode analisa 5W (*What, Who, Why, Where, When*) dan *How* digunakan untuk perancangan alat pencacah pelepah sawit hingga menentukan performansi kebutuhan untuk setiap atribut yang didasarkan pada *demands* dari peternak sapi dan *wishes* dari produsen. Penentuan karakteristik (*determining characteristics*) untuk mengetahui rancangan alat pencacah pelepah sawit yang diinginkan peternak sapi. Analisis dari rumah mutu adalah karakteristik teknik berat komponen, harga material, ketahanan komponen, waktu/kesulitan produksi dan usia pakai secara keseluruhan memiliki tingkat kesulitan yang sangat sulit. Semua karakteristik teknik memiliki derajat kepentingan yang penting terkecuali ketahanan komponen yang memiliki derajat kepentingan sangat penting. Semua karakteristik teknik memiliki perkiraan biaya yang murah.

Kuesioner terbuka untuk atribut bahan dengan pertanyaan bahan kerangka memiliki modulus besi U sedangkan bahan tabung pencacah modulusnya plat 3 mm. Atribut dimensi dengan pertanyaan dimensi tabung memiliki modulus diameter 45 cm dan panjang 75 cm sedangkan pertanyaan tinggi alat pencacah memiliki modulus 100 cm. Atribut desain dengan pertanyaan desain pisau potong dengan modulus mudah diganti, pertanyaan penutup tabung dengan modulus engsel dan kait pengunci, pertanyaan putaran mesin dengan modulus 22000 rpm pertanyaan cara menghidupkan mesin dengan modulus starter elektrik. Atribut fungsi dengan modulus penarik pelepah otomatis dan atribut warna dengan modulus orange. Karakteristik teknis yang diperoleh adalah berat komponen, harga material, ketahanan komponen, waktu dan kesulitan produksi, usia pakai serta kemudahan pengganti part. Peningkatan kualitas hasil cacahan pelepah yang dihasilkan dengan memodifikasi mesin pencacah yang ada sekarang. Perbaikan dilakukan dengan mendesain pengatur kehalusan pelepah sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Desain alat pencacah pelepah sawit dengan pengatur kehalusan

IV. PENUTUP

Artikel ini bertujuan untuk melakukan perbaikan desain alat pencacah pelepah sawit untuk mengurangi keluhan sakit yang dirasakan peternak sapi serta memperbaiki kualitas hasil pencacahan sehingga dapat langsung dikonsumsi ternak sapi. Peternak sapi sebagian besar mengeluhkan sakit pada beberapa bagian tubuh akibat postur kerja yang tidak ergonomis saat memasukkan pelepah sawit ke corong pencacahan. Kedua elemen kegiatan memiliki level resiko tinggi sehingga dibutuhkan tindakan segera kecuali untuk tubuh bagian kiri pada elemen kegiatan menghidupkan mesin. Perbaikan desain rancangan didasarkan kepada keinginan dan kebutuhan peternak sapi sehingga terdapat perbaikan pada bahan penutup tabung, menghidupkan mesin secara otomatis dan penggunaan penarik otomatis sehingga pelepah tidak perlu lagi didorong secara manual untuk masuk ke ruang pencacah. Alat pencacah pelepah sawit usulan yang digunakan sudah sesuai dengan dimensi tubuh peternak sapi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anizar, 2015, "Analisis Desain Tojok Sebagai Alat Sortasi TBS Kelapa Sawit di Loding Ramp", *J@TI Jurnal Teknik Industri*, Vol. X, No. 3, September 2015, hlm.149-154, Semarang: Universitas Diponegoro.
- Anizar. 2014, "Ergonomic Work Facilities Design to Reduce Musculoskeletal Disorders Among Chips Worker", *Proceedings of Joint International Conference APCHI-ERGOFUTURE-PEI-IAIFI 2014, Denpasar*, hlm. AC46, Denpasar:Universitas Udayana.
- Cohen, L., 1995, *Quality Function Deployment: How to Make QFD Work for You*, USA : Addison-Wesley Publishing Company.
- Cross, N., 1996, *Engineering Design Methods: Strategies for Product Design*, New York: John Wiley dan Sons.
- Dantes, K.R., 2013, "Kajian Awal Pengembangan Produk Dengan Menggunakan Metode QFD (Quality Function Deployment) Studi Kasus Pada Tang Jepit Jaw Locking Pliers", *Jurnal Sains dan Teknologi*, Vol. 2 No. 1, hlm.173-183, Bandung: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Fahmi, H., Tama, IP., Efranto, RY., 2014, "Perbaikan Beban Kerja Fisik Dan Mental Pada Pembuatan Keripik Singkong Menggunakan Quick Exposure Check Dan National Aeronautics And Space Administration - Task Load Index", *Portal Garuda*, hlm. 1077-1087
- Hariyono, K., Anizar, Sitorus, E., 2016, *Rancangan Alat Pencacah Pelepah Sawit untuk Meningkatkan Kualitas Cacahan dengan Metode Quality Function Deployment*, Skripsi tidak dipublikasikan, Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Hasibuan, M., Anizar, Pujangkoro, S., 2014, "26 Analisis Keluhan Rasa Sakit Pekerja dengan Menggunakan Metode REBA di Stasiun Penjemuran", *Jurnal Teknik Industri* Vo. 5, No. 1, hlm 26-30, Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Muslimah, E., Nursanti, I., Mazuki, AA., 2015, "Perancangan Alat Bantu Untuk Mengurangi Keluhan Pekerja Pada Proses Penjemuran Kain Batik Cabut". *Proceeding Seminar Nasional Perhimpunan Ergonomi Indonesia : Sustainable Ergonomics for Better Human Well-Being*, hlm.P 52 - P 56, Yogyakarta: Universitas Atmajaya.
- Poernomo, A.K., 2016, "Perancangan Mesin Sangrai Kacang dengan Menggunakan Metode Rasional", *Prosiding Seminar Nasional Industrial Engineering Conference 2016 (IDEC 2016)*, hlm. 459-469, Surakarta, Universitas Sebelas Maret.
- Mandang, T., 2015, "Conceptual Design Knapsack Sprayer for Palm Oil Cultivation by Ergonomic Approach", *International Journal of Scientific & Engineering Research*, Volume 6, Issue 8, 1378-1382.
- Stanton, N. 2005, *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*, New York: CRC Press LLC.
- Zhang, F.; Yang, M.; Liu, W., 2014, "Using Integrated Quality Function Deployment and Theory of Innovation Problem Solving Approach for Ergonomic Product Design", *Computer & Industrial Engineering* 76, 1 Agustus, hlm. 60-74.
- Xiao, H., 2013. "Agricultural Work And Chronic Musculoskeletal Pain Among Latino Farm Workers: The MICASA Study". *American Journal of Industrial Medicine*.