

PERANCANGAN MESIN PEMINTAL TALI TAMPAR

Bonthang Alfa Adhiguna^[1]

^[1]Program S1 UAJY_ATMI Prodi Teknik Industri, ^[2]Prodi Teknik Informatika UAJY
Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Jl. Babarsari 44, Yogyakarta 55281, Indonesia.

e-mail: bonthangadhiguna@gmail.com

ABSTRAK

Mesin pemintal dirancang untuk memintal tali tampar yang akan digunakan untuk membuat kerajinan tangan. Dasar utama dari perancangan mesin pemintal ini adalah sebuah UMKM kerajinan tangan dari tali tampar yang berada di daerah kulonprogo yang mengalami masalah dalam proses pemintalan dan mengakibatkan proses produksi terhambat. Masalah yang dialami oleh pengerajin yaitu tali tampar yang selalu kendor saat proses pemintalan sedang berjalan. Metode rasional digunakan untuk menentukan rancangan mesin pemintal benang. *Interview* dan observasi ditempuh sebagai *tool* untuk mendapatkan atribut produk dan *QFD* sebagai *tool* untuk mendapatkan desain akhir perancangan produk. Untuk perancangan ditunjang dengan software solid work 2013. Hasil perancangan ini adalah sebuah desain mesin pemintal tali tampar yang selanjutnya hasil perancangan dapat direalisasikan menjadi mesin pemintal tali tampar yang siap di pakai.

Kata kunci: mesin pemintal, metode rasional, *QualityFunction Deployment* (QFD)

1. PENDAHULUAN

Kerajinan dari serat alam merupakan salah satu dari aneka ragam kerajinan tradisional Indonesia yang perlu dilestarikan. Kerajinan ini dijalankan oleh industri kecil dan menengah (IKM) yang ada beberapa tempat di Pulau Jawa, antara lain di Kecamatan Rajapolah Kabupaten Tasikmalaya, Kecamatan Karanganyar Kabupaten Kebumen, Kecamatan Srimartani Kabupaten Bantul Yogyakarta, dan Kecamatan Nanggulan Kabupaten Kulon Progo Yogyakarta. Bahan baku serat alam, seperti daun pandan, daun nanas, pelepah pisang, serat rami dan lain sebagainya tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia. Melihat distribusi kerajinan ini maka masih besar potensi pengembangan kerajinan berbahan baku serat alam.

Produk kerajinan yang dihasilkan dari bahan baku serat alam antara lain: alat kantor (seperti: kotak berkas, tempat kertas, kotak majalah, kotak CD, tempat pena, tempat memo, pigura, dan kotak alat tulis), peralatan rumah tangga dan dekorasi (seperti: kursi, meja, karpet, tempat sampah, kotak tisu, tempat roti, sketsel, alas piring, dan taplak meja) dan produk aksesoris (seperti: sandal, tas, kotak kosmetik, dan kaligrafi). Selain produk-produk di atas masih banyak produk-produk lain yang telah dikembangkan dan telah dipasarkan sampai ke luar negeri. Masih banyak potensi pengembangan produk yang belum mampu dikembangkan oleh IKM. Selain itu permasalahan yang berkaitan dengan produksi dan kualitas produk juga masih banyak.

Industri kerajinan ini banyak menyerap tenaga kerja dan terbukti mampu meningkatkan perekonomian banyak pihak yang terlibat. Hal ini terbukti pada saat terjadi krisis perekonomian IKM termasuk pengrajin industri ini mampu berkontribusi dalam perbaikan ekonomi. Besarnya peran IKM dalam pembangunan nasional bukan berarti IKM telah mandiri dan tidak perlu perbaikan, tetapi perlu penguatan-penguatan dalam berbagai bidang. Penguatan ini perlu dimulai dari tingkat kebijakan sampai dengan tingkat produksi. Selain itu semua pihak juga perlu menjaga keberlanjutan sistem rantai pasoknya. Berkaitan dengan hal ini maka pada bagian sistem produksi mempunyai peran penting untuk menghasilkan produk yang kompetitif dan berkualitas.

Salah satu komponen penting dalam industri kerajinan serat alam yaitu tampar/tali yang dipintal dari bahan serat alam. Proses pembuatan tampar atau sering disebut pemintalan diperlukan alat bantu berupa mesin pemintal. Walaupun proses ini bisa dilakukan secara manual dengan tenaga manusia tetapi secara kuantitas dan kualitas tidak mampu memenuhi permintaan pasar. Sedangkan mesin yang ada saat ini masih sangat terbatas jika dilihat dari kapasitas dan kualitas tampar yang dihasilkan. Pengembangan mesin sulit dilakukan oleh IKM atau dinas terkait. Oleh sebab itu penting bagi semua yang terlibat untuk berkontribusi dalam pengembangan mesin pemintal yang telah ada. Dalam kaitan penelitian untuk pengembangan perguruan tinggi mempunyai peran yang strategis.

Rata-rata setiap pengrajin yang menggunakan sistem manual (tenaga manusia) mampu menghasilkan tampar berdiameter 4mm kurang lebih 2 kg/hari (setara dengan 400m). Penggunaan mesin (Generasi 1) mampu meningkatkan kinerja produksi tampar menjadi 1000m per hari (Kurnianingtyas, et al., 2013). Kedua sistem di atas masih mempunyai permasalahan yaitu ketidakseragaman ukuran diameter tali (kualitas). Selain itu kapasitas produksi juga perlu ditingkatkan karena meningkatnya jumlah permintaan dari waktu ke waktu.

2. Dasar Teori

Produk yang sudah ada dapat ditingkatkan kemampuannya dengan cara meningkatkan kemampuan produk tersebut (Umeda et al., 2005). Permintaan peningkatan kinerja produk juga karena tuntutan produksi. Mesin pemintal diharapkan mampu memenuhi kapasitas yang terus meningkat dan kualitas produk yang diinginkan oleh konsumen. Metode perancangan untuk meningkatkan kemampuan sebuah produk telah dibahas oleh Umeda et al. (2005). Metode ini mampu menghasilkan produk yang memenuhi keinginan pemakai.

Perbaikan produk dengan merancang ulang produk sering dilakukan apalagi untuk produk-produk yang laku dipasar. Perbaikan meliputi banyak hal, seperti perbaikan kualitas peningkatan kemampuan, penambahan fungsi produk dan lain sebagainya. Perancangan produk maupun perbaikan rancangan dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode. Metode perancangan merupakan prosedur, teknik, bantuan, dan peralatan yang dipakai dalam perancangan produk. Tujuan utama dari metode perancangan adalah untuk menghadirkan prosedur-prosedur yang masuk akal ke dalam proses perancangan. Menurut Cross (1994), metode perancangan dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok besar, yaitu metode kreatif dan metode rasional.

Ada beberapa metode perancangan yang ditunjukkan untuk merangsang cara berfikir kreatif. Tahapan dalam proses perancangan berdasarkan metode kreatif adalah *brainstorming*, *synectics*, perluasan daerah perancangan, proses kreatif. *Brainstorming* adalah metode kreatif yang paling banyak dipakai. *Brainstorming* merupakan suatu metode yang digunakan untuk menghasilkan ide dalam jumlah banyak, yang kemudian sebagian besar akan dibuang, tetapi beberapa ide yang menarik akan dipergunakan. Tahap ini biasanya dilakukan dalam suatu kelompok kecil yang terdiri dari 4 sampai 8 orang yang beraneka ragam, tidak hanya para ahli tapi juga mereka yang mengenal masalahnya. Tiap-tiap anggota memberikan idenya, kemudian ketua kelompok mengumpulkan semua ide untuk dievaluasi.

Pemikiran yang kreatif seringkali digambarkan pada pemikiran analogis, pada kemampuan untuk melihat persamaan atau hubungan antara topik-topik yang jelas perbedaannya. Penggunaan pemikiran analogis yang terbentuk pada metode perancangan kreatif disebut sebagai *Synectics* (Cross, 1994). Seperti *Brainstorming*, *Synectics* merupakan suatu kelompok aktivitas dimana sikap kritis sangat berperan, dan anggota kelompok berusaha untuk membangun, mengkombinasikan dan mengembangkan ide-ide penyelesaian kreatif dalam menyelesaikan masalah. *Synectics* berbeda dengan *brainstorming*, dimana kelompok mencoba untuk bekerja bersama untuk memperoleh solusi permasalahan, daripada membangkitkan banyak ide. Bentuk penghalang berpikir kreatif yang paling umum adalah mengasumsikan batasan yang lebih sempit dimana solusi dilihat. Teknik-teknik kreatif adalah bantuan

untuk memperluas daerah perancangan. Beberapa teknik kreatif untuk memperluas area perancangan adalah *transformation*, *random input*, dan *counter planning*.

Metode-metode diatas dipakai untuk membangkitkan ide-ide kreatif (Cross, 1994). Selain kreatif, ide orisinal dapat muncul secara spontan tanpa penggunaan bantuan untuk berpikir kreatif. Proses kreatif merupakan munculnya suatu ide orisinal secara tiba-tiba.

Ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyasakan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik (Pulat, 1992). Perancangan ini menggunakan data antropometri. Anthropometri juga disebut sebagai ilmu yang secara khusus mempelajari tentang pengukuran tubuh manusia guna merumuskan perbedaan-perbedaan ukuran pada tiap individu ataupun kelompok dan lain sebagainya (Sutalaksana, 2006).

Perbaikan alat pintal tidak dapat dilepaskan dari tinjauan tentang sistem kerja pada proses pemintalan. Teknik-teknik dan prinsip system kerja yang terdiri dari manusia dengan sifat dan kemampuannya, peralatan kerja, bahan serta lingkungan kerjanya sehingga dicapai tingkat efektivitas, efisiensi yang tinggi bagi perusahaan, serta aman, sehat, dan nyaman bagi pekerja (Charlton dan O'Brien, 2002). Ergonomi manufaktur mempunyai tujuan kualitas, produktivitas, keselamatan, kesehatan, dan motivasi (Bridger, 2003). Ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari tentang interaksi anatara orang dan mesin, dan faktor-faktor yang berinteraksi Wiken dan Hollands, 1999). Tujuan ergonomi adalah untuk membuat kinerja yang meningkat sehingga menimbulkan kepuasan, dan keamanan kerja (Cohen, 1995).

Mesin yang akan dirancang ulang atau diperbaiki adalah mesin pemintal tampar berbahan baku serat alam. Mesin ini digunakan oleh IKM yang bergerak dalam bidang kerajinan (Kurnianingtyas et al., 2013). Letak pengguna tersebar di seluruh wilayah Indonesia dengan jarak yang relatif jauh dan moda transportasi yang tidak seragam, ada yang mudah dan sulit. Letak calon pengguna dan sistem distribusi produk juga perlu diperhatikan dan perancangan (Chiu dan Gül Okudan, 2010).

IKM yang terlibat mempunyai kemampuan yang berbeda-beda jika dilihat dari sumber daya yang terlibat termasuk sumber daya manusia. Interaksi sumber daya yang majemuk ini mengakibatkan keinginan user (IKM) sulit dipetakan. Banach dan Ryan (2009) mengusulkan sebuah metode perancangan pada situasi yang kompleks. Metode ini dapat digunakan sebagai alternatif metode untuk perbaikan desain mesin pemintal serat alam.

Keinginan pengguna (IKM) menjadi perhatian penting. Kesulitan menangkap keinginan konsumen adalah konversi keinginan yang sifatnya kualitatif. Presepsi masing-masing pengguna berbeda-beda dan cenderung unik. Untuk kesulitan ini penelitian akan menggunakan *tools* perancangan *quality function deployment* (QFD). Tahapan dalam pengembangan produk dapat dimulai dari QFD kemudian menentukan spesifikasi umum, konsep desain dan pemilihan kemudian baru pembuatan desain detail (Rahim dan Baksh, 2003). Penelitian yang berkaitan dengan perancangan yang menggunakan QFD telah banyak dilakukan, lihat: Cross (2008); Brintrup et al. (2008); Leppänen et al. (2000); dan Ulrich dan Eppinger (2004).

Produk diharapkan mampu memenuhi kebutuhan IKM yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Ketersediaan bahan baku serat alam berada di daerah yang jauh dari tempat yang mampu memproduksi mesin hasil desain. Distribusi mesin perlu dipertimbangkan mengingat mahalnya biaya transportasi dan lamanya pengiriman. Chiu dan Gil Okudan (2010) mengusulkan metode desain produk yang memperhatikan rantai pasok. Metode ini perlu dipertimbangkan dalam proses perencanaan, sehingga desain yang diusulkan akan mempunyai kriteria yang mudah didistribusikan. Mendukung penelitian ini Huang dan Kusiak (1998) mengusulkan desain sistem modular. Hal ini akan memudahkan produk yang

disesain dirakit di suatu tempat yang jauh dari lantai produksi sehingga memudahkan sisten transfortasi dan distribusi.

3. Metode Rasional

Metode ini menggabungkan data kekurangan-kekurangan disampaikan oleh pemilik maupun pengguna mesin pemintal tali tampar. Berikut data keluhan yang disampaikan sebagai acuan dasar dari bentuk rancangan yang akan dibuat.

Narasumber	Keluhan
Bapak Ali Setyo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proses pemintalan lama 2. Proses pemintalan menguras tenaga 3. Tali tampar mudah kendor 4. Kualitas produk rendah 5. Proses produksi lama
Bapak Ardani	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proses pemintalan lama 2. Proses produksi yang melelahkan 3. Kualitas produk rendah
Bapak Susilo Hariyadi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kualitas produksi masih kalah dari kompetitor 2. Proses pemintalan lama

Quality Function Deployment (QFD)

Quality Function Deployment (QFD) adalah metodologi yang digunakan pada proses perancangan dan pengembangan produk dengan menerjemahkan keinginan konsumen ke dalam proses rancangan yang diinginkan. QFD juga menjadi jembatan pemikiran bagi perancang untuk menentukan bentuk rancangan produk yang akan dibuatnya.

Manfaat dari QFD pada penerapannya adalah:

- A) Rancangan produk dan jasa terfokus pada kebutuhan pelanggan karena lebih mudah dipahami.
- B) Dapat menganalisis kinerja produk atau jasa perusahaan terhadap pesaing utama dalam memenuhi kebutuhan pelanggan utama pula.
- C) Menghindari terjadinya perubahan rancangan secara keseluruhan yang menyebabkan terjadinya pembuangan waktu dan biaya.
- D) Mencegah terjadinya frekuensi perubahan desain.
- E) Mempermudah penentuan tim kerja.
- F) Mempermudah proses pendokumentasian rancangan.

4. Prosedur Penelitian

Penelitian ini mengikuti alur proses dan prosedur penelitian sebagai berikut:

1. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan dengan melakukan wawancara langsung pada pemilik UMKM mengenai permasalahan-permasalahan yang ada seputar metode dan hasil pemintalan selama ini.

2. *Brainstorming*

Brainstroming dilakukan secara langsung dengan cara mewawancarai pemilik UMKM tersebut untuk dapat mengidentifikasi masalah-masalah yang ada dan dipetakan ke dalam peta identifikasi masalah.

5. Kesimpulan

Hasil akhir dalam penarikan kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengumpulan data tersebut dapat digunakan untuk menyusun rumusan-rumusan yang untuk dipecahkan agar tercapainya rancangan mesin pemintal tali tampar yang tepat guna demi tercapainya keoptimalan proses produksi kerajinan. Hasil akhirnya antara lain :

1. Kecepatan pemintalan ditambah lagi.
2. Mesin dibuat sesimpel mungkin untuk mengurangi pemakaian tenaga sang operator.
3. Memberi *adjusting* pada mesin pemintal agar tali tampar tidak mudah kendur.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal Modularity in Design of Products and Systems, Vol 28, No.1, Januari 1998