

Development Of Cutting Tools Design Simplicia Turmeric By Using TRIZ Method

Dendra Febriawan^{*}, Rahmadiyah Dwi Astuti, dan Ilham Priadythama

Jurusan Teknik Industri Universitas Sebelas Maret

Abstract

To increase the production of simplicia, has been designed and fabricated rhizome cutting tools with 5 parallel blades. Based on testing, there were still weaknesses known in the knife-blade thus inhibiting the cutting process. At the beginning of the research showed that the bottleneck caused by the cutting blade is too thick to be a narrow gap between the blade and the friction becomes large rhizome pieces. Thinning of the blade is not necessarily done because it will weaken the blades. This research aims to provide design solutions that is able to overcome a problem of the blade is. To obtain a solution to the existing contradiction problems, TRIZ method was used. The first step taken is identification the problem include the study of literature and direct observations of turmeric rhizome cutting tools. Then followed by determining technical requirements of design, resolve problems that occur contradiction, the last is preparation of design concept and the determination of the design specifications. The results of this research is produce design concept and resolve most issues contradictions mainly on cutting blades. By using TRIZ method, the design of cutting blades not occurring deflection, because the shape of blade was thin and there was additional features that serve to regulate the tension of cutting blades.

Keywords: cutting tools, turmeric, simplicia, cutting blades, TRIZ

1. Pendahuluan

Simplisia merupakan produk setengah jadi berupa irisan dengan ketebalan tertentu dari rimpang kunyit, temulawak, jahe atau kencur. Menurut Sembiring (2007), tahapan proses pembuatan simplisia meliputi proses penyortiran, pencucian, pemotongan, pengeringan simplisia, dan penyortiran kering untuk memisahkan dari kotoran. Dari tahapan pembuatan simplisia proses pemotongan merupakan salah satu tahap yang menentukan kualitas hasil simplisia. Menurut standar Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITTRO) Departemen Pertanian Republik Indonesia, simplisia kunyit harus dipotong secara membujur dengan ketebalan antara 3-5 mm. Pemotongan simplisia dengan spesifikasi seperti ini masih sulit dilakukan secara manual oleh para petani di Gapoktan Sumber Makmur Kabupaten Karanganyar. Oleh karena itu, melalui suatu program pengabdian masyarakat, Jurusan Teknik Industri Universitas Sebelas Maret merancang alat pemotong rimpang, khususnya kunyit.

Pada penelitian Prabowo (2013), dihasilkan prototipe alat pemotong kunyit yang dapat menghasilkan simplisia membujur. Dengan desain pisau disusun dengan jarak tertentu dengan tujuan agar menghasilkan potongan yang seragam dan sesuai standar. Berdasarkan hasil observasi dan pengujian terhadap alat pemotong pada Prabowo (2013), diketahui bahwa alat tersebut pada dasarnya dapat mengakomodasi semua kebutuhan pengguna. Akan tetapi alat ini masih memiliki kelemahan pada bagian pisau pemotongnya. Konsep yang digunakan menghasilkan gaya gesek yang besar antara permukaan pisau pemotong dan rimpang kunyit akibat dari tekanan yang dihasilkan oleh pemampatan rimpang kunyit yang terpotong dan terjepit diantara pisau-pisau tersebut. Akibatnya rimpang kunyit sulit keluar dan terkadang mengalami kerusakan karena dipaksa keluar oleh dorongan *plunger*.

^{*} Correspondance : fdendra@gmail.com

Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mengembangkan alat pemotong rimpang kunyit yang telah ada dan pengembangannya fokus pada komponen pisau pemotong. Pendekatan yang digunakan untuk mengembangkan rancangan alat pemotong simplisia rimpang kunyit adalah dengan menggunakan metode TRIZ (*Teori Resheniya Izobretatelskikh Zadatch*). Menurut Ahman (2009), TRIZ merupakan metode yang membutuhkan kreatifitas dan inovasi untuk mendapatkan sebuah solusi.

2. Metode Penelitian

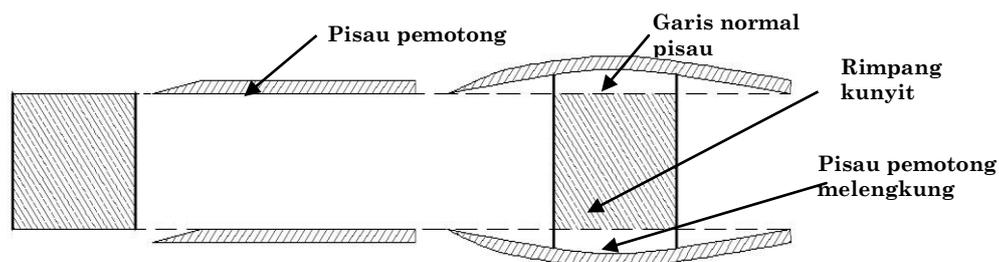
Penelitian ini dimulai dengan tahap identifikasi masalah yang terdiri dari proses studi literatur dan studi lapangan dilanjutkan dengan perumusan masalah, menetapkan tujuan penelitian dan manfaat penelitian. Kemudian masuk tahap deskripsi permasalahan yang terdiri dari proses identifikasi kebutuhan perancangan. Pembuatan model hubungan fungsional untuk menentukan kebutuhan teknis. Menyelesaikan permasalahan kontradiksi dari kebutuhan teknis tersebut dengan metode TRIZ. Kontradiksi tersebut dibagi menjadi dua yaitu *technical contradiction* dan *physical contradiction*. Untuk mengetahui solusi pada *technical contradiction*, metode TRIZ telah menyediakan 39 *problem parameters* untuk mengklasifikasikan setiap atribut-atribut yang mengalami kontradiksi dan 40 *inventive principles* untuk menyelesaikan problem kontradiksi. Sedangkan untuk mengetahui solusi pada *physical contradiction* dilakukan analisis kontradiksi fisik yang terjadi.

Kemudian menentukan konsep rancangan dilanjutkan dengan penentuan spesifikasi dan rekomendasi perbaikan dan pengujian. Pada tahap pengujian dilakukan secara kualitatif dengan 3 parameter nilai yaitu baik, cukup dan kurang. Hasil pemotongan dapat dinilai baik apabila mempunyai ukuran ketebalan yang sejajar dan permukaan mulus, dinilai cukup apabila sama dengan hasil alat sebelumnya (Prabowo (2013)) dan dinilai kurang apabila mempunyai hasil lebih buruk dari dari alat sebelumnya yaitu ketebalan potongan yang tidak rata, permukaan buah yang kasar dan kulit kunyit yang rusak.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Studi Pendahuluan

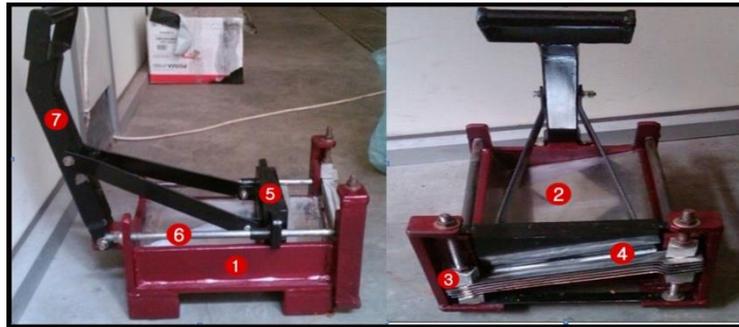
Dari Penelitian Prabowo (2013), diketahui bahwa alat pemotong kunyit yang dihasilkan sebenarnya sudah dapat mengakomodasi semua kebutuhan pengguna. Akan tetapi masih terdapat kelemahan terutama pisau pemotong. Permasalahan pertama yang terjadi adalah adanya gaya gesek yang besar antara pisau pemotong dan rimpang kunyit akibat dari tekanan yang dihasilkan oleh pemampatan rimpang kunyit yang terpotong tersebut, akibatnya rimpang kunyit sulit keluar karena terjepit oleh pisau pemotong dan terkadang rimpang kunyit tersebut mengalami kerusakan akibat dari dorongan *plunger*. Permasalahan kedua adalah pisau pemotong mengalami *deflection* atau pembengkokkan. Hal tersebut disebabkan pisau pemotong tidak kuat menahan tekanan yang besar dari rimpang kunyit. Gambaran permasalahan yang telah dijelaskan terdapat pada gambar 1 berikut :



Gambar 1. Gambar Rimpang Kunyit Yang Terjepit dan Pisau Yang Mengalami Defleksi

3.2 Penentuan Kebutuhan Teknis

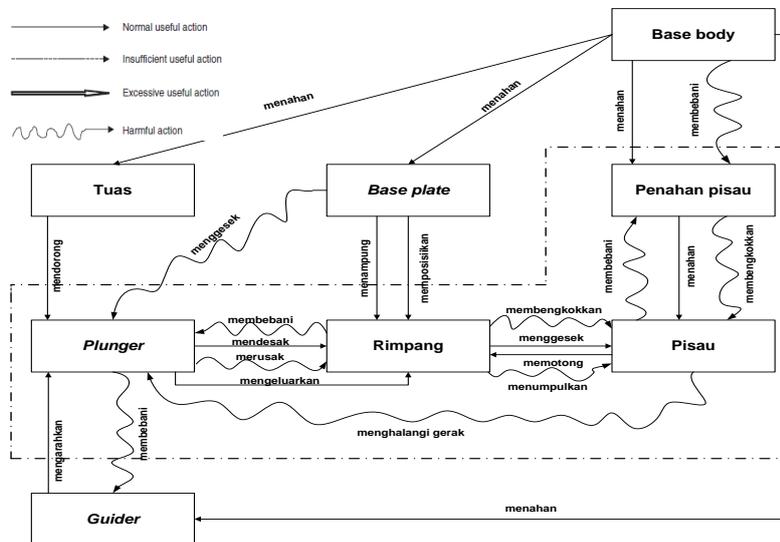
Rancangan alat pemotong kunyit harus dapat berfungsi dan mempunyai bentuk pisau yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Menurut standar Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITTRO) Departemen Pertanian Republik Indonesia, simplisia kunyit harus dipotong secara membujur dengan ketebalan antara 3 mm-5 mm. Oleh karena itu, dibutuhkan desain pisau yang baik untuk mengakomodasi kebutuhan pengguna dan memperbaiki desain pisau sebelumnya. Pada gambar 2 berikut ini merupakan gambar alat pemotong kunyit penelitian sebelumnya dengan penjelasan bagian-bagiannya.



Gambar 2 Bagian Alat Pemotong Kunyit Pada Penelitian Sebelumnya

1. *Base Body*
Base body merupakan salah satu komponen utama berbentuk balok sebagai tempat menampung kunyit.. Pada *base body* dibuat jalur untuk mengarahkan pendorong ke pisau pemotong yang fungsinya agar pendorong mengarah tepat sesuai jalur yang ditentukan ke pisau pemotong (menjaga orientasi pendorong).
2. *Base Plate*
Fungsi dari *base plate* ini adalah untuk tempat menampung dan memposisikan rimpang kunyit sebelum dilakukan pemotongan. Adapun besarnya luas *base plate* sudah diukur sesuai dengan rata-rata ukuran rimpang kunyit yang ada. Sedangkan posisi *base plate* dibuat miring mempunyai tujuan untuk memudahkan pengguna dalam memposisikan kunyit tanpa harus mengatur lebih dahulu.
3. Penahan pisau
Penahan pisau berfungsi untuk menahan, mengatur letak dan mengatur ketegangan pisau. Permasalahan yang terjadi adalah apabila penahan pisau tersebut kurang kuat dalam menahan pisau, maka pisau pemotong akan mengalami pembengkokan (*deflection*).
4. Pisau Pemotong
Pemotong disusun dengan jarak tertentu bertujuan untuk menghasilkan potongan kunyit dengan ketebalan tertentu sesuai dengan standar yaitu 3-5mm. Permasalahan yang terjadi adalah pisau pemotong mengalami pembengkokan pada saat pemotongan rimpang.
5. *Plunger*
Plunger berfungsi untuk mendorong dan mendesak rimpang kunyit agar hasil pemotongan dapat keluar dari pisau pemotong.
6. *Guider*
Guider terletak pada *base body* yang berfungsi untuk menyeimbangkan dan mengarahkan *plunger*.
7. Tuas
Tuas berfungsi untuk mendorong *plunger* dan rimpang kunyit menuju pisau pemotong.

Langkah awal sebelum masuk ke tahap perancangan adalah, mengetahui hubungan fungsi setiap bagian dari alat pemotong kunyit itu sendiri. Oleh karena itu, dibuat model fungsional analisis untuk mengidentifikasi hubungan antar fungsionalnya seperti pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Diagram Fungsional Analisis

Pada model tersebut terdapat 2 hubungan yang terjadi, yaitu *normal useful action* dan *harmful action*. Contoh yang terjadi pada penahan pisau dan pisau pemotong, dari model tersebut disebutkan bahwa penahan pisau menahan pisau pemotong agar tetap pada posisinya, hal tersebut merupakan *normal useful action*. Akan tetapi terdapat pula bahwa penahan pisau membengkokkan pisau pemotong karena tidak kuat dalam penahanannya, hal tersebut merupakan *harmful action*. *Main basic function* yang ditentukan adalah pisau pemotong. Hal tersebut dikarenakan pada rancangan alat sebelumnya kelemahan terjadi pada pisau pemotong. Akan tetapi, penelitian ini tidak serta merta menentukan bahwa yang harus diperbaiki hanya pisau pemotong, tetapi harus diperiksa kembali apakah ada elemen-elemen lain yang mengakibatkan pisau pemotong tidak sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dari diagram diatas dapat diketahui bahwa banyak terjadi *harmful action* pada hubungan fungsional pisau pemotong dengan penahan pisau dan *plunger*. Oleh karena itu, dari hubungan fungsional tersebut muncul kebutuhan-kebutuhan teknis pada pisau pemotong, penahan pisau dan *plunger* yang mana kebutuhan teknis tersebut menjadi acuan dalam perancangan perbaikan alat pemotong kunyit. Kebutuhan teknis yang dihasilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Teknis

Bagian	Kebutuhan teknis
Penahan pisau	Mampu mempertahankan posisi pisau
	Mudah dalam penyetelan atau pengaturan pisau
	Mudah dibongkar pasang pada <i>base body</i>
Pisau pemotong	Mampu meminimalisir gaya gesek dari rimpang
	Mampu memotong rimpang sesuai ukuran standar
	Mudah dalam perawatan (mudah dilepas untuk diasah)
<i>Plunger</i>	Memiliki ukuran yang sesuai dengan <i>base plate</i>
	Tidak merusak rimpang waktu pendorongan
	Mampu mengeluarkan rimpang setelah terpotong

3.3 Analisis Kontradiksi

Setelah menentukan kebutuhan teknis pada penahan pisau, pisau pemotong dan plunger, tahap berikutnya adalah menyelesaikan permasalahan kontradiksi yang ada dengan menentukan *improving feature* dan *worsening feature*. Menurut Lhaksitta (2011), kontradiksi merupakan keadaan jika terdapat perbaikan (*improvement*) di suatu atribut akan mengakibatkan efek negatif pada atribut lain. Untuk mengetahui solusi pada *technical contradiction*, metode TRIZ telah menyediakan 39 *problem parameters* untuk mengklasifikasikan setiap atribut-atribut yang mengalami kontradiksi dan 40 *inventive principles* sebagai solusi penyelesaian masalah. Setelah ditemukan solusi permasalahan kontradiksi pada rancangan melalui tabel kontradiksi dan 40 *inventive principles*, Pada tabel 2 berikut menjelaskan solusi dari permasalahan kontradiksi yang terjadi.

Tabel 2. Technical Contradiction

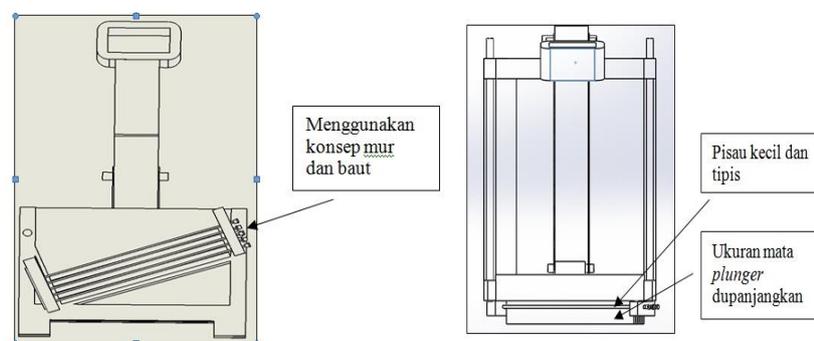
<i>Part</i>	<i>Technical requirement</i>	<i>Improving feature</i>	<i>Worsening feature</i>	<i>Inventive principle</i>
Penahan pisau	Mampu mempertahankan posisi pisau	<i>Tension(11), Stability (13),</i>	<i>Weight non moving object (2), Volume non moving object (8)</i>	<i>Parameter changes (35), Preliminary action(10)</i>
	Mudah dalam penyetelan atau pengaturan pisau	<i>Convenience in use(33), repairability(34), Adaptability (35),</i>	<i>Complexity of device (36), Complexity of control(37)</i>	<i>Dynamics (15), Parameter changes (35), Segmentation (1)</i>
	Mudah dibongkar pasang pada base body	<i>Convenience in use(33), Repairability (34), Adaptability(35)</i>	<i>Tension(11), Shape(12), Stability (13)</i>	<i>Parameter changes (35), Dynamics (15), Segmentation (1)</i>
Pisau pemotong	Mampu meminimalisir gaya gesek dari rimpang	<i>Waster of energy (22), Tension(11), Shape(12), Power(21)</i>	<i>Manufacturability (32),Reliability(27), Complexity of device (36), Complexity of control(37)</i>	<i>n/a, Parameter changes (35), Preliminary action(10), Dynamics (15), Segmentation (1), Partial or excessive action(16), Intermediary(24),</i>
	Mampu memotong rimpang sesuai ukuran standar	<i>Accuracy of measurement (28), Accuracy of manufacture(29), Productivity(39)</i>	<i>Waster of energy (22), Complexity of device (36), Productivity(39)</i>	<i>Cheap short-living (27), Parameter changes (35), Preliminary action(10), Intermediary(24),</i>
	Mudah dalam perawatan (mudah dilepas untuk diasah)	<i>Repairability (34), Convenience in use(33), Adaptability(35)</i>	<i>Complexity of device (36), Stability (13), Tension(11),Strenght(14)</i>	<i>Segmentation (1), Parameter changes (35), Preliminary action(10),The other way around(13), Partial or excessive action(16),Universality(6), Dynamics (15)</i>
Plunger	Memiliki ukuran yang sesuai dengan base plate	<i>Accuracy of measurement (28), Accuracy of manufacture(29)</i>	<i>Stability of object (13), Waster of energy (22), Manufacturability (32)</i>	<i>n/a, Parameter changes (35), The other way around(13), Cheap short-living (27),</i>
	Tidak merusak rimpang waktu pendorongan	<i>Harmful factor side effect (31), Shape(12)</i>	<i>Tension(11), Waster of energy (22), Complexity of device (36)</i>	<i>Homogeneity (33), Parameter changes (35), Segmentation (1)</i>
	Mampu mengeluarkan rimpang setelah terpotong	<i>Productivity (39), Shape(12), Strength (14), Accuracy of manufacture(29)</i>	<i>Strength (14), Reliability (27), Complexity of device (36)</i>	<i>Partial or excessive action(16), Preliminary action (10), Segmentation (1), Intermediary(24),T he other way around(13),</i>

Kemudian solusi tiap atribut dievaluasi dan disimpulkan agar menjadi sebuah solusi dan perbaikan rancangan. Solusi ini diharapkan mampu menjadi dasar ataupun memperbaiki rancangan alat pemotong kunyit terutama pada bagian pisau pemotong dan yang berhubungan. Pada tabel 3 berikut menjelaskan solusi perbaikan yang diusulkan.

Tabel 3. Usulan Perbaikan

Part	Technical requirement	Improving feature	Worsening feature	Inventive principle	Usulan perbaikan
Penahan pisau	Mampu mempertahankan posisi pisau	<i>Tension</i> (11),	<i>Weight non moving object</i> (2)	<i>Preliminary action</i> (10)	Penahan pisau harus fix terhadap <i>base body</i> .
	Mudah dalam penyetelan atau pengaturan pisau	<i>Adaptability</i> (35),	<i>Complexity of device</i> (36),	<i>Dynamics</i> (15)	Agar mudah dalam penyetelan dan pengaturan pisau, penahan pisau tersebut harus mempunyai fitur tambahan agar tiap-tiap pisau bisa disetel dan diatur.
	Mudah dibongkar pasang pada <i>base body</i>	<i>Adaptability</i> (35)	<i>Shape</i> (12)	<i>Segmentation</i> (1)	Penahan pisau tersebut harus ada bagian pisau yang bisa dilepas
Pisau pemotong	Mampu meminimalisir gaya gesek dari rimpang	<i>Waster of energy</i> (22),	<i>Manufacturability</i> (32)	<i>n/a</i>	Permukaan pisau pemotong harus setipis mungkin
	Mampu memotong rimpang sesuai ukuran standar	<i>Productivity</i> (39)	<i>Complexity of device</i> (36)	<i>Preliminary action</i> (10),	Posisi rimpang harus diposisikan membujur
	Mudah dalam perawatan (mudah dilepas untuk diasah)	<i>Repairability</i> (34),	<i>Complexity of device</i> (36)	<i>Segmentation</i> (1),	Mempunyai desain konsep seperti mur dan baut agar mudah dilepas.
Plunger	Memiliki ukuran yang sesuai dengan <i>base plate</i>	<i>Accuracy of manufacture</i> (29)	<i>Manufacturability</i> (32)	<i>n/a</i>	Harus memiliki ukuran yang sama dengan <i>base body</i>
	Tidak merusak rimpang waktu pendorongan	<i>Harmful factor side effect</i> (31)	<i>Tension</i> (11),	<i>Homogeneity</i> (33)	Mata plunger memiliki hardness yang tidak terlalu tinggi tetapi cukup kaku
	Mampu mengeluarkan rimpang setelah terpotong	<i>Shape</i> (12)	<i>Reliability</i> (27)	<i>Partial or excessive action</i> (16)	Mata <i>plunger</i> harus dipanjangkan

Hasil dari usulan perbaikan tersebut menghasilkan konsep desain rancangan perbaikan alat pemotong kunyit. Pada gambar 4 berikut merupakan konsep desain dari usulan perbaikan yang dihasilkan.



Gambar 4. Konsep Desain Usulan Perbaikan

3.4 Hasil Konsep Desain

Dari permasalahan kontradiksi yang ada pada tiap elemen rancangan alat pemotong rimpang kunyit, dihasilkan suatu solusi untuk memperbaiki dan memodifikasi alat pemotong kunyit tersebut. Adapun solusi yang dihasilkan diterjemahkan menjadi spesifikasi teknis rancangan alat pemotong rimpang kunyit agar alat tersebut dapat digunakan lebih baik dari alat sebelumnya. Bagian yang dimodifikasi meliputi bagian penahan pisau, pisau pemotong dan *plunger*. Bagian penahan pisau, material yang dipilih untuk digunakan pada penahan pisau adalah material berbahan dasar baja. Perbaikan diwujudkan dengan memasang penahan pisau secara *fix* terhadap *base body* yang dipasang miring sebesar 20° agar mudah dalam pemasangan pisau pemotong. Kemudian penahan pisau dibuat lubang dengan cara dilubangi sebanyak 5 lubang dengan masing-masing diameter 2 mm dan jarak antar pisau sebesar 4 mm agar mampu memotong rimpang sesuai dengan standar. Ditambahkan pula plat penjepit pisau yang terletak pada penahan pisau. Plat penjepit pisau berfungsi untuk mempertahankan posisi

pisau agar tetap pada posisinya, jadi apabila dilakukan pengaturan ketegangan pisau pemotong, dengan plat penjepit tersebut pisau pemotong tidak ikut memutar.

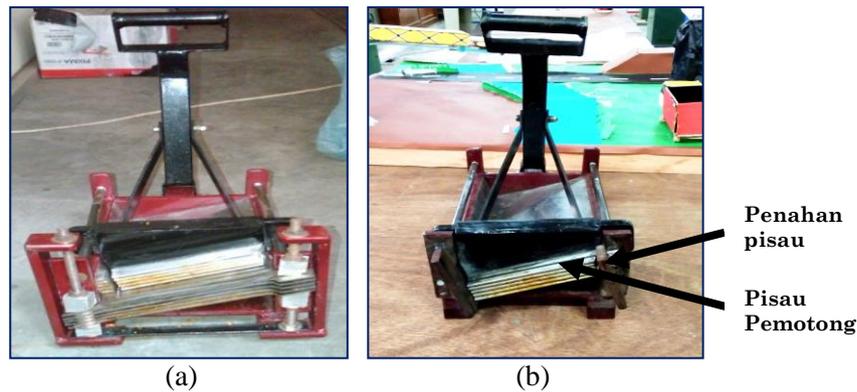
Bagian pisau pemotong, konsep rancangan yang dihasilkan adalah harus mempunyai bentuk tipis dan tajam. Akan tetapi dibutuhkan juga pisau yang kuat agar tidak mudah mengalami defleksi. Oleh karena itu, konsep solusi yang dihasilkan dari TRIZ adalah harus ada fitur tambahan pada pisau pemotong. Adapun fitur tambahan tersebut konsep kerjanya seperti mur dan baut. Untuk spesifikasi bahan yang digunakan adalah ruji pipih *stainless steel* ukuran 28,3 cm dengan *naple* sebagai pengatur ketegangan. Bahan ruji ini dipilih karena untuk mengaplikasikan konsep desain yang telah ditentukan, ruji merupakan salah satu bahan yang memenuhi kriteria. Selain bentuknya yang kecil, ruji mempunyai *naple* yang berguna untuk menyetel ketegangan ruji. Proses pembuatan ruji menjadi pisau pemotong adalah ruji pipih ditipiskan dengan menggunakan gerinda. Kemudian ruji tersebut diasah menggunakan batu asah hingga tajam. Agar pisau pemotong tetap kuat menahan pada waktu pengaturan ketegangan pisau, pada plat yang menjepit pisau dilas kuningan (*brazing*). Akan tetapi masih ada kendala dalam pengaturan pisau pemotong pada saat pisau pemotong mengalami kekendoran. Pisau pemotong ikut memutar sesuai dengan diputarnya *naple* yang mengakibatkan pisau memuntir. Oleh karena itu, pada saat pengaturan ketegangan pisau, pada bagian pisau yang dekat dengan *naple* harus dijepit dengan tang agar tidak memuntir.

Bagian *plunger* solusi yang dihasilkan adalah mata *plunger* harus memiliki *hardness* yang tidak terlalu tinggi tetapi cukup kaku agar tidak merusak rimpang setelah hasil pemotongan. Konsep solusi yang dihasilkan adalah dengan memodifikasi mata *plunger* yang sebelumnya sejajar menjadi agak cekung, hal tersebut bertujuan agar rimpang mudah dalam memposisikan pada *plunger*. Untuk spesifikasi bahan yang digunakan adalah *polypropylene* (PP) yang memiliki konstruksi yang ringan dan mudah didapatkan di pasaran. Dimensi lebar *plunger* menyesuaikan dimensi *base body* yaitu 140 mm dengan lebar 40 mm dan tinggi 80 mm. Tabel 4 berikut menjelaskan perubahan-perubahan yang dilakukan dari alat pemotong kunyit sebelumnya.

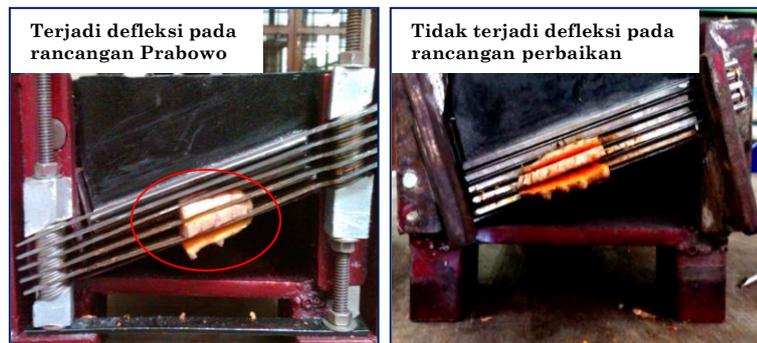
Tabel 4. Perubahan Perbaikan Yang Dilakukan

Bagian Pemotong Kunyit	Sebelum Perbaikan	Perubahan Perbaikan Yang Dilakukan
Pisau pemotong	Pisau pemotong yang digunakan adalah pisau pisau dapur <i>stainless</i> dengan luas penampang yang lebar. Rimpang hasil pemotongan sulit untuk keluar pada waktu pendorongan karena luas penampang yang lebar.	Pisau yang digunakan terbuat dari ruji pipih sepeda <i>stainless</i> . Bentuk pisau kecil dan tipis. Sehingga memudahkan rimpang hasil pemotongan mudah dikeluarkan pada saat pendorongan.
Penahan Pisau	Penahan pisau menggunakan as untuk mengaitkan pisau dan jarak antar pisau dipisahkan dengan ring. Penahan pisau tidak dapat mempertahankan posisi pisau sehingga mengakibatkan pisau pemotong mengalami defleksi.	Penahan pisau diganti dengan plat baja yang dilubangi dengan ukuran yang sesuai dengan diameter ruji dan pengaitnya dilas kuningan. Kemudian ditambah fitur penyetelan ketegangan pisau dengan <i>naple</i> yang bertujuan untuk mengencangkan pisau apabila terjadi pengendoran setelah aktivitas pemotongan.
<i>Plunger</i>	Mata <i>plunger</i> memiliki bentuk sedikit runcing sehingga mengakibatkan permukaan rimpang terkelupas dan menjadi rusak.	Mata <i>plunger</i> dirubah agak cekung agar sesuai dengan bentuk rimpang sehingga tidak merusak permukaan rimpang.

Pada gambar 5 berikut menunjukkan perbedaan rancangan Prabowo (2013) dan rancangan perbaikan. Sedangkan pada gambar 6 menunjukkan perbedaan pada saat proses pemotongan.



Gambar 5. Perbedaan Rancangan (a) Prabowo (2013) dan (b) Rancangan Perbaikan



Gambar 6. Perbedaan Pada Saat Proses Pemotongan

3.4 Hasil Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian alat pemotong rimpang kunyit dari desain konsep yang telah dihasilkan. Adapun pengujian yang dinilai adalah kualitas dari kunyit tersebut. Kunyit yang digunakan adalah kunyit segar yang banyak dipasaran. Pada tahap pengujian ini, dilakukan 2 tahap pengujian, pada tahap pertama dilakukan 10 kali pemotongan dan yang kedua dilakukan 30 kali pemotongan. Hasil dari pengujiannya sebagai berikut pada tabel 5 dan tabel 6.

Tabel 5. Pengujian Tahap Pertama

Pemotongan ke-	Hasil pemotongan	Keterangan
1	Baik	
2	Baik	
3	Baik	
4	Cukup	Pisau mengendor
5	Cukup	Pisau mengendor
6	Cukup	Pisau mengendor
7	Kurang	Pisau Patah
8	-	
9	-	
10	-	

Pada pengujian pertama dilakukan 10 kali pemotongan, pada pemotongan yang ke-7 pisau pemotong mengalami patah pada bagian plat penjepit yang berada pada penahan pisau. Hal tersebut terjadi karena pada saat pengujian tersebut pisau yang dikaitkan pada plat penjepit hanya dikuatkan dengan *plastic steel*. Oleh sebab itu, pada perbaikan selanjutnya digunakan las kuningan (*brazing*) agar lebih kuat dalam menahan tekanan. Akan tetapi, dengan menggunakan

las kuningan akan membuat ruji tersebut menjadi lunak karena panas yang terjadi pada saat proses pengelasan. Hal tersebut membuat ruji pipih menjadi getas sehingga akan mudah patah.

Setelah dilakukan perbaikan, dilakukan pengujian kembali sebanyak 30 kali pemotongan yang akan ditunjukkan pada tabel 6. Pada pemotongan yang ke-10 pisau pemotong nomer 3 dan 5 mengendor dan mengakibatkan hasil pemotongan mempunyai ketebalan yang tidak rata dan permukaan tidak mulus. Akan tetapi, hal tersebut dapat diatasi dengan mengatur kembali ketegangan pisau. Pada pemotongan yang ke-11 sampai yang terakhir, sebagian besar kendala yang terjadi adalah pisau pemotong mengalami pengendoran. Adapun perbedaan hasil pemotongan dari alat rancangan Prabowo (2013) dengan rancangan perbaikan ditunjukkan pada gambar 7.

Tabel 5. Pengujian Tahap Kedua

Pemotongan ke-	Hasil pemotongan	Keterangan
1	Baik	
2	Baik	
3	Baik	
4	Baik	
5	Cukup	Pisau mengendor
6	Cukup	Pisau mengendor
7	Cukup	Pisau mengendor
8	Kurang	Pisau mengendor
9	Kurang	Pisau mengendor
10	Kurang	Pisau mengendor
11	Baik	
12	Baik	
13	Baik	
14	Baik	
15	Baik	
16	Baik	
17	Cukup	Pisau mengendor
18	Cukup	Pisau mengendor
19	Cukup	Pisau mengendor
20	Baik	
21	Baik	
22	Baik	
23	Baik	
24	Baik	
25	Cukup	Pisau mengendor
26	Cukup	Pisau mengendor
27	Baik	
28	Baik	
29	Baik	
30	Baik	



Gambar 7. Perbedaan Hasil Pemotongan

4. Kesimpulan dan Saran

Metode TRIZ dapat menghasilkan konsep rancangan dan menyelesaikan sebagian besar permasalahan kontradiksi yang terjadi terutama pada pisau pemotong. Dengan menggunakan metode TRIZ, rancangan pisau pemotong yang dihasilkan tidak mengalami defleksi karena bentuk pisau yang tipis dan adanya fitur tambahan yang berfungsi untuk mengatur ketegangan pisau pemotong. Sedangkan pisau pemotong yang digunakan mempunyai bentuk yang kecil dan tipis terbuat dari ruji pipih *stainless*. Pada penahan pisau ditambah fitur penyetelan ketegangan pisau dengan menggunakan *naple* yang bertujuan untuk mengencangkan pisau apabila terjadi pengendoran setelah aktivitas pemotongan. Kemudian berdasarkan hasil pengujian, alat ini menghasilkan potongan simplisia yang ketebalannya lebih rata, permukaan yang mulus dan kulit simplisia yang tidak rusak jika dibandingkan dengan alat rancangan sebelumnya. Adapun saran yang diberikan kepada penelitian selanjutnya adalah diperlukan pengaturan kembali jarak antara pisau paling bawah dan base plate. Hal tersebut yang mengakibatkan perbedaan ukuran ketebalan. Kemudian pada pengait pisau pemotong sebisa mungkin menghindari proses pengelasan, agar pisau pemotong tidak mudah patah karena panas yang berlebihan pada saat proses pengelasan.

Daftar Pustaka

- Ahman, A. 2009. *Pengembangan Desain Starting Block Kolam Renang Dengan Menggunakan Theory Of Inventive Problem Solving (TRIZ)*, Semarang, Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Industri FT UNDIP
- Lakshitta, A. 2011. *Perancangan Jumbo Bag dengan Pendekatan Quality Function Deployment (QFD) dan Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch (TRIZ) dalam Peningkatan Produktivitas*, Surabaya, Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Industri FTI ITS
- Prabowo, Sony I. 2013. *Perancangan Alat Pemotong Simplisia kunyit Untuk Memenuhi Standar Kualitas Balitro Deptan Republik Indonesia*, Surakarta, Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Industri FT UNS
- Sembiring. 2007. *Teknologi Penyiapan Simplisia Terstandar Tanaman Obat*. <http://www.balitro.litbang.go.id>, Diakses pada 09:30 Juni 05, 2012
- Yang, Kai. dan S. El Haik, Basem. 2009. *Design For Six Sigma A Roadmap For Product Development*, Second Edition. United States of America : The McGraw-Hill Companies, Inc