

DESAIN KUALITATIF ALAT PEREBUS RUMPUT LAUT ATC (*ALKALI TREATMENT COTTONIE*) UNTUK Mendukung Industri Kreatif Rumput Laut di Desa Lontar Kabupaten Serang

Dhimas Satria, Ririn Irnawati, Haryadi, Imron Rosyadi, Rina Lusiani, Erny Listijorini,
Achmad Sri Maulana Yusuf

Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jln. Jend. Soedirman Km.03 Cilegon.
Email: dhimas@untirta.ac.id

Abstrak

Pengolahan rumput laut di Indonesia, khususnya di desa Lontar Kabupaten Serang masih menggunakan cara manual dan tradisional. Hasil yang dijual pun masih dalam bentuk raw material sehingga belum ada nilai tambah dari hasil penjualan tersebut. Oleh karena itu, diperlukan teknologi modern untuk pengolahan rumput laut sehingga dapat mendukung industri kreatif rumput laut di desa Lontar tersebut. Penelitian bertujuan untuk merancang secara kualitatif alat perebus rumput laut ATC (*Alkali Treatment Cottonie*). Metode yang digunakan adalah metode Pahl and Beitz dan House of Quality. Hasil penelitian adalah berupa data spesifikasi perencanaan dan varian terbaik alat perebus rumput laut ATC (*Alkali Treatment Cottonie*). Untuk data spesifikasi perencanaan alat perebus rumput laut ATC (*Alkali Treatment Cottonie*) yang akan direncanakan adalah sebagai berikut kapasitas rumput laut sebesar 10 kg, sumber energi menggunakan energi elpiji dan tenaga manusia, serta safety factor untuk angka crane dan meja dandang adalah lebih besar atau sama dengan 2. Sedangkan varian terbaik yang dipilih yaitu sumber energi perebus adalah menggunakan kompor gas, jenis pesawat pengangkut adalah gantry crane, jenis katrol adalah katrol ganda, dan mekanisme angkat menggunakan roda gigi dan katrol.

Kata kunci: Desain kualitatif, perebus, rumput laut

1. PENDAHULUAN

Salah satu keunggulan yang harus dikembangkan oleh industri kreatif di Indonesia adalah industri kreatif di sektor kemaritiman, karena dengan kelautannya yang sangat luas, Indonesia memiliki potensi besar dalam pembangunan perekonomian dari sektor kemaritiman. Hal ini tentunya didukung oleh cuaca dan iklim yang kondusif untuk perkembangan biota laut. Salah satu yang berpotensi untuk dikembangkan dalam sektor ekonomi kelautan adalah budidaya rumput laut.

Kabupaten Serang merupakan salah satu wilayah di Provinsi Banten yang memiliki 36 desa pesisir yang tersebar di perairan Teluk Banten dan Laut Jawa. Selain sektor perikanan tangkap, budidaya laut telah menjadi sektor andalan bagi nelayan dan masyarakat pesisir di daerah ini untuk menggantungkan hidupnya. Komoditas budidaya yang dilakukan antara lain kerang hijau dan rumput laut. Luas lahan budidaya di Kabupaten Serang mencapai 5.821 ha dengan produksi di tahun 2013 mencapai 62,5 ribu ton (Satria et al, 2017).

Pengembangan industri kreatif rumput laut harus diikuti dengan pengembangan industri pengolahan. Rumput laut tidak disarankan untuk produk yang dikonsumsi langsung manusia dan secara umum dibuat dibawah kondisi tanpa standar higienis. Salah satu penunjang industri kreatif rumput laut adalah membuat suatu olahan rumput laut ATC (*alkali treatment cottoni*). Setiap pengolahan rumput laut membutuhkan olahan rumput laut yang sudah matang, proses pematangan ini dilakukan oleh para petani rumput laut yang selanjutnya dapat diolah atau bisa langsung di konsumsi. Proses pematangan ini dengan cara merebus rumput laut. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain secara kualitatif mesin perebus rumput laut ATC (*alkali treatment cottoni*).

2. METODOLOGI

Metodologi penelitian yang dipakai adalah metode Pahl and Beitz dengan QFD, mengemukakan bahwa suatu perancangan adalah suatu proses kreatifitas tetapi jika tidak diarahkan secara sistematis maka kemungkinan untuk mengeluarkan hasil rancangan melalui proses kreatifitas tersebut akan terbatas (Pahl and Beitz, 1996; Satria et al, 2016).

Pada perancangan dengan metode *pahl and beitz* terdiri dari 4 kegiatan atau fase, yang masing-masing terdiri dari beberapa langkah. Keempat fase tersebut adalah

1. Perencanaan dan penjelasan tugas
2. Perancangan konsep produk
3. Perancangan bentuk produk
4. Perancangan detail

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Requirement List

Pada tahap ini menjelaskan dan mendefinisikan tugas dengan cara menjabarkan tugas tersebut ke dalam requirement list, berisikan batasan-batasan yang harus dipenuhi (*demands*) dan batasan-batasan yang diharapkan dapat dipenuhi (*wishes*). Berikut ini, dalam tabel 1 dijabarkan mengenai *requirement list* dalam desain kualitatif alat perebus rumput laut ATC (*Alkali Treatment Cottonie*) dengan metode *Pahl-Beitz*.

Tabel 1. Requirement list

Requirement List		Uraian	W = Wishes D = Demands
Geometri	Kapasitas	Kapasitas sekali proses 10 kg	D
	Dimensi	Optimal dan ekonomis	W
Material	Dandang dan keranjang	Tahan korosi Mampu menahan beban	D D
	Rangka Crane dan dudukan	Mampu menahan beban	W
Energi	Energi pemanas	Gas Elpiji	D
	Energi Angkat Beban	Menggunakan tenaga manusia dibantu Roda gigi dan katrol	D
Produksi	Komponen	Menggunakan komponen standar	D
	Biaya	Biaya produksi alat terjangkau	W
Pemasangan	Awal dan Akhir	Mudah dilepas dan dibongkar pasang	D
Operasi dan perawatan	Pengoperasian	Mudah dan dapat dilakukan 1 orang	D
	Biaya operasi	Murah	W
	Perawatan	Dapat dilakukan oleh mekanik secara umum	D
Hasil akhir	Keamanan	Aman terhadap operator	D

3.2 Pembuatan House of Quality

Berdasarkan atas *list of requirement* maka dibuatlah skala prioritas dan *House of Quality* untuk desain kualitatif alat perebus rumput laut ATC (*Alkali Treatment Cottonie*), seperti terlihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Requirment List		Matrik								total	Persen %	Point	
Geometri	Dimensi optimal dan ekonomis	1	0	0	1						2	18,18	2
Material Rangka Crane	Mampu menahan beban	0				1	1	1			3	27,27	1
Produksi	Biaya produksi alat terjangkau		1			0			1	1	3	27,27	1
Operasi dan perawatan	Biaya operasi murah			1			0	0		0	1	9,09	3
Lingkungan	Tidak mencemari lingkungan				0			0	0	1	1	9,09	3

Gambar 1. Skala prioritas

Kepentingan
10 = sempurna
5 = ok
1 = lemah

Relasi
9 = kuat
3 = sedang
1 = lemah

Satuan		°C	Kg	%	#	
Sasaran		90	115	80	<15	
Tungku Biomassa mesin pengering rumput laut		Pembobotan Kepentingan	Suhu yang dibutuhkan	Beban maksimum struktur gantry crane	Persentase keamanan Operator	Jumlah komponen
Geometri	Kapasitas Proses	10	9	9	9	
	Optimal dan ekonomis	10	3	9	3	
Material	Untuk dandang dan Keranjang tahan korosi	10	3	9	3	
	Mampu menahan beban	10	1	9	3	
Energi	Energi pemanas menggunakan Gas LPG	10	9	1	1	
	Energi angkat beban menggunakan tenaga manusia	10	1	9	3	
produksi	Menggunakan komponen standar	5	3	1	3	
	Biaya produksi alat terjangkau	5	1	3	3	
Pemasangan	Mudah dibongkar pasang	5	1	1	3	
Operasi dan perawatan	Mudah dan dapat dilakukan 1 orang	1	1	1	1	
	Biaya operasi tidak terlalu mahal	5	3	3	1	
	Perawatan dapat dilakukan oleh mekanik umum	1	1	1	1	
Hasil akhir	Aman digunakan oleh operator	10	3	9	1	
Skor		39	65	59	47	
Persentase		18,9	31,5	28,6	22,8	
Ranking		4	1	3	2	

Gambar 2. House of quality

3.3 Penentuan Spesifikasi

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan informasi dari kebutuhan pengguna alat perebus yaitu petani rumput laut. Lalu membuat kesimpulan tentang spesifikasi apa saja yang dibutuhkan dan diinginkan untuk alat perebus rumput laut ini dengan metode House of Quality. Data spesifikasi perencanaan alat yang akan direncanakan berdasarkan permintaan petani rumput laut adalah sebagai berikut :

m : kapasitas rumput laut	= 10 kg
Sumber energi	= Eenergi elpiji, dan tenaga manusia.
Safety factor untuk angka <i>crane</i> dan meja dandang	= ≥ 2

3.4 Penentuan Varian Terbaik

Tahap penentuan varian terbaik merupakan tahap penjabaran varian yang mungkin diaplikasikan pada alat perebus rumput laut ini dari varian fungsi, varian bentuk, hingga varian fisik. Lalu membuat tabel agar dapat dipilih varian terbaik dengan mempertimbangkan keuntungan dan kerugian dari beberapa varian.

Dalam perancangan Alat perebus rumput laut, beberapa komponen memiliki varian varian yang memiliki kekurangan serta kelebihan, maka akan dijabarkan beberapa varian komponen yang digunakan serta beberapa varian terbentuk.

Tabel 2. Varian fungsi

No.	Varian fungsi	A	B
1	Sumber energi perebus	Kompur listrik	Kompur gas
2	Jenis pesawat angkut	Jib crane	Gantry crane
3	Jenis katrol	Katrol tetap	Katrol ganda
4	Mekanisme angkat	Roda gigi dan katrol	Tangan dan katrol

Dari tabel 2 (varian fungsi) diatas didapat beberapa varian pada rancangan alat perebus rumput laut dalam satu alat jadi. Adapun varian yang didapat adalah: Varian 1 : (1A-2A-3A-4A) = (kompur listrik, jib *crane*, katrol tetap, roda gigi dan katrol); Varian 2 : (1A-2A-3B-4A) = (kompur listrik, jib *crane*, Katrol ganda, roda gigi dan katrol); Varian 3 : (1A-2B-3A-4A) = (kompur listrik, *gantry crane*, katrol tetap, roda gigi dan katrol); Varian 4 : (1A-2B-3B-4A) = (kompur listrik, *gantry crane*, katrol ganda, koda gigi dan katrol); Varian 5 : (1B-2A-3A-4A) = (kompur gas, jib *crane*, katrol tetap, roda gigi dan katrol); Varian 6 : (1B-2A-3B-4A) = (kompur gas, jib *crane*, katrol ganda, roda gigi dan katrol); Varian 7 : (1B-2B-3A-4A) = (kompur gas, *gantry crane*, katrol tetap, roda gigi dan katrol); Varian 8 : (1B-2B-3B-4A) = (kompur gas, *gantry crane*, katrol ganda, roda gigi dan katrol); Varian 9 : (1A-2A-3A-4B) = (kompur listrik, jib *crane*, katrol tetap, tagan dan katrol); Varian 10 : (1A-2A-3B-4B) = (kompur listrik, jib *crane*, katrol ganda, tangan dan katrol); Varian 11 : (1A-2B-3A-4B) = (kompur listrik, *Gantry crane*, katrol tetap, tangan dan katrol); Varian 12 : (1A-2B-3B-4B) = (kompur listrik, *Gantry crane*, katrol ganda, tangan dan katrol); Varian 13 : (1B-2A-3A-4B) = (kompur gas, jib *crane*, katrol tetap, tangan dan katrol); Varian 14 : (1B-2A-3B-4B) = (kompur gas, jib *crane*, katrol ganda, tangan dan katrol); Varian 15 : (1B-2B-3A-4B) = (kompur gas, *gantry crane*, katrol tetap, tangan dan katrol); Varian 16 : (1B-2B-3B-4B) = (kompur gas, *gantry crane*, katrol ganda, tangan dan katrol).

Setelah didapat banyak varian selanjutnya varian-varian tersebut di pilih menjadi varian yang terbaik sesuai spesifikasi kebutuhan rancnagan dengan menggunakan gambar 3 yaitu gambar solusi dan subfungsi. Berdasarkan analisa solusi dan subfungsi seperti yang terlihat pada gambar 3, maka varian terbaik yang dipilih adalah varian 8, yaitu sumber energi perebus adalah menggunakan kompur gas, jenis pesawat pengangkut adalah *gantry crane*, jenis katrol adalah katrol ganda, dan mekanisme angkat menggunakan roda gigi dan katrol.

Pemilihan Varian Terbaik									
VARIAN-VARIAN	(+)						Ya	Keputusan	
	(-)						Tidak	(+) Solusi dilanjutkan	
	(?)						kurang informasi	(-) Solusi ditolak	
	(!)						Tinjau kembali	(?) Kumpulkan informasi	
	Daftar spesifikasi							(!) Tinjau kembali	
	Kompatible untuk fungsi keseluruhan							Keputusan	
	Memenuhi kebutuhan spesifikasi								
	Secara prinsip dapat dimajukan								
	Safety								
	Lebih sederhana								
	Informasi memadai								
		A	B	C	D	E	F	Keterangan	
	V1	!	-	!	+	-	+	Kurang efektif dan overcost	-
	V2	!	+	!	+	-	+	Kurang efektif dan overcost	-
	V3	+	-	!	+	+	+	Biaya operasi besar	-
	V4	+	+	!	+	+	+	Biaya operasi besar	-
V5	!	-	-	-	-	-	kurang efektif dan dimensi terlalu besar	-	
V6	?	+	-	+	-	+	kurang efektif dan dimensi terlalu besar	-	
V7	+	-	+	+	+	+	kurang efektif untuk beban	-	
V8	+	+	+	+	+	+	varian yang dipilih	+	
V9	-	-	-	-	+	?	Dimensi terlalu besar dan tidak aman	-	
V10	-	-	?	-	-	-	Dimensi terlalu besar dan tidak aman	-	
V11	-	-	+	-	+	?	Biaya operasi besar dan tidak aman	-	
V12	-	+	+	-	+	+	Biaya operasi besar dan tidak aman	-	
V13	-	-	-	-	-	-	Dimensi terlalu besar dan tidak aman	-	
V14	-	-	-	-	-	-	Dimensi terlalu besar dan tidak aman	-	
V15	+	-	+	-	+	+	Kurang efektif pada beban dan tidak aman	-	
V16	+	+	+	-	+	+	Tidak aman	-	

Gambar 3. Solusi dan Subfungsi

4. KESIMPULAN

Dari hasil desain kualitatif alat perebus rumput laut ATC (*Alkali Treatment Cottonie*), maka dapat kesimpulan berupa data spesifikasi perencanaan dan varian terbaik alat perebus rumput laut ATC (*Alkali Treatment Cottonie*). Untuk data spesifikasi perencanaan alat perebus rumput laut ATC (*Alkali Treatment Cottonie*) yang akan direncanakan adalah sebagai berikut kapasitas rumput laut sebesar 10 kg, sumber energi menggunakan energi elpiji dan tenaga manusia, serta *safety factor* untuk angka crane dan meja dandang adalah lebih besar atau sama dengan 2. Sedangkan varian terbaik yang dipilih yaitu sumber energi perebus adalah menggunakan kompor gas, jenis pesawat pengangkut adalah *gantry crane*, jenis katrol adalah katrol ganda, dan mekanisme angkat menggunakan roda gigi dan katrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Pahl, Gerhard, and Wolfgang Beitz. 1996. *Engineering Design: A Systematic Approach*. Second Edi. London: Springer-Verlag.
<https://books.google.co.id/books?id=4uvSBwAAQBAJ&lpg=PR12&ots=plnlvgrfVv&dq=engineering+design+pahl+and+beitz&lr&hl=id&pg=PR4#v=onepage&q=engineering+design+pahl+and+beitz&f=false>.
- Satria, Dhimas et al. 2017. "Rancang Bangun Tungku Biomassa Mesin Pengering Rumput Laut Kapasitas 600 Kilogram Per Proses." *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem* 5(2): 422–28. <http://jrpb.unram.ac.id/index.php/jrpb/article/view/57/44>.
- Satria, Dhimas, Haryadi, Ruben Austin, and Bobby Kurniawan. 2016. "Design of Drying Chamber and Biomass Furnace for Sun-Biomass Hybrid Rice-Drying Machine." *AIP Conference Proceedings* 1717.