

PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN BAK PENGOLAHAN DENGAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD) UNTUK MEREDUKSI *DEFECT* KETEBALAN KARET

Restu Adi Nugraha¹, Ary Arvianto²

¹Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

²Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Abstrak

PT. Perkebunan Negara IX Kebun Ngobo merupakan perusahaan manufaktur yang melakukan proses pengolahan karet dari getah karet. Pada proses produksi ditemukan sebuah defect yaitu berupa karet memiliki ketebalan yang melebihi standar yang ditetapkan setelah proses pembekuan. Karet yang memiliki ketebalan melebihi standar tidak bisa untuk melewati mesin penggiling karena dapat merusak mesin penggiling sehingga harus dilakukan rework. Hasil karet defect ini juga akan memengaruhi waste lainnya baik secara langsung ataupun tidak langsung. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perancangan dan pengembangan terhadap bak pengolahan untuk mereduksi defect karet tebal tidak sesuai standar. Hasil evaluasi alternatif menunjukkan desain alternatif 1 menjadi desain rancangan usulan terpilih kemudian hasil evaluasi rancangan yang berpengaruh terhadap defect yaitu untuk untuk kelonggaran plat dinilai sangat baik dibandingkan bak pengolahan saat ini dalam mereduksi defect, sedangkan untuk gerigi bawah dinilai sama saja dibandingkan bak pengolahan saat ini.

Kata kunci: Perancangan, *Function Analysis System Technique*, *Defect*

Abstract

[DESIGN AND DEVELOPMENT OF A PROCESSING TANK USING THE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD) METHOD TO REDUCE RUBBER THICKNESS DEFECTS] *PT. Perkebunan Negara IX Kebun Ngobo is a manufacturing company that processes rubber from latex. In the production process, a defect has been identified where the rubber has a thickness exceeding the established standard after the freezing process. Rubber that exceeds the standard thickness cannot pass through the grinding machine as it may damage the machine, necessitating rework. This defective rubber also affects other waste, both directly and indirectly. This study aims to design and develop the processing tank to reduce the defect of rubber thickness not meeting the standard. The evaluation of alternatives indicates that Alternative Design 1 is the selected proposed design. Furthermore, the evaluation of the design's impact on defects shows that the plate clearance is rated as very good compared to the current processing tank in reducing defects, while the lower serrations are rated the same as the current processing tank.*

Keywords: *Design, Function Analysis System Technique, Defect*

1. Pendahuluan

Industri adalah suatu usaha atau kegiatan pengelolaan bahan mentah atau barang setengah jadi menjadi bahan jadi yang memiliki nilai tambah untuk mendapatkan keuntungan (Arnold et al., 2020). Industri merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kesejahteraan penduduk. Selain itu industrialisasi juga tidak terlepas dari usaha untuk meningkatkan mutu sumber daya manusia dan kemampuan untuk

memanfaatkan sumber daya alam secara optimal (Arnold et al., 2020). Pada industri manufaktur maka ada kegiatan ekonomi yang mengelola bahan mentah, bahan baku, barang setengah jadi, dan/atau barang jadi menjadi barang dengan nilai yang lebih tinggi untuk penggunaannya. Industri manufaktur bisa bermacam macam seperti pabrik furnitur, pabrik pengolahan metal, ataupun pabrik karet. PT. Perkebunan Negara IX Kebun Ngobo merupakan salah satu industri manufaktur yang melakukan

pengolahan terhadap barang hasil kebun mereka. Karet merupakan salah satu yang mereka proses dengan melalui serangkaian tahapan proses produksi. Hasil karet setengah jadi yang dihasilkan yaitu RSS (*Ribbed Smoked Sheet*) atau biasa disebut karet lembaran asap. Karet lembaran asap atau *Ribbed Smoked Sheet* (RSS) merupakan salah satu jenis produk karet olahan dari getah tanaman karet *Hevea brasiliensis* yang diperoleh secara perkebunan maupun perorangan. Produk olahan tanaman karet ini memiliki banyak kegunaan dalam pasar industri sebagai bahan baku pembuatan industri otomotif dan ban. Karet RSS diolah secara mekanis dan kimiawi melalui beberapa proses pengolahan yaitu penerimaan lateks, pengenceran, pembekuan, penggilingan, pengasapan, serta sortasi dan pengepakan (Iandri Dapa Mede, 2021).

Berdasarkan studi pendahuluan yang sudah dilakukan, ditemukan sebuah *defect* yaitu berupa karet memiliki ketebalan yang melebihi standar setelah proses pembekuan yang ditetapkan. Dalam studi pendahuluan diketahui bahwa jumlah karet yang memiliki ketebalan tidak sesuai standar yaitu sebanyak 95 lembaran karet pada setiap hari nya. Karet yang memiliki ketebalan melebihi standar tidak bisa untuk melewati mesin penggiling karena dapat merusak mesin penggiling dan mengganggu proses penggilingan (Amalia et al., 2022). Karet yang memiliki ketebalan melebihi standar harus melakukan proses *rework* yaitu dengan menginjak injak karet sehingga ketebalannya menjadi menipis dan kemudian kembali dimasukkan kedalam mesin penggiling untuk dilakukan penggilingan.

Setiap jenis *waste* dapat memengaruhi *waste* yang lain baik secara langsung ataupun tidak langsung (Rawabdeh, 2005). Karet yang terlalu tebal akan menimbulkan *waste* lainnya dimana karet yang terlalu tebal jika digiling dengan ketipisan yang sama maka panjang dari karet itu akan melebihi ukuran normal nya kemudian saat dilakukan penyusunan pada kamar pengasapan, karet akan menjuntai atau mengenai ke bagian rak dibawah nya. Jika posisi ini tidak dibenarkan maka tingkat kematangan karet akan menurun karet sirkulasi asap pada setiap karet tidak bisa mengalir dengan sempurna. *Rework* untuk perbaikan susunan karet akan dilakukan pada pagi hari di hari kedua sedangkan pengasapan akan dimulai pada hari pertama jam 10 malam. Namun saat melakukan *rework* tidak bisa dilakukan saat api menyala dan kamar pengasapan sedang panas, maka mematikan api dan dilakukan pendinginan pada jam 3 dini hari sampai jam 7 pagi (4 jam pendinginan) kemudian akan dilakukan perbaikan susunan karet pada 7.30 sampai 9.00 (selama 1,5 jam).

Berdasarkan permasalahan tersebut maka perancangan dan pengembangan terhadap bak pengolahan bisa dilakukan untuk menghindari kesalahan pemasangan pembatas pada bak pengolahan dan akan mengurangi tingkat karet cacat dengan ketebalan yang melebihi standar yang telah ditentukan. Pengembangan

pada bak pengolahan dilakukan dengan berorientasi pada kebutuhan dan keinginan pengguna yang diambil dengan pengumpulang data *voice of customer*. *Quality Function Deployment* (QFD) dipilih karena dapat melakukan perencanaan dan pengembangan produk serta menentukan spesifikasi produk yang dirancang untuk memenuhi keinginan konsumen (Hairiyah et al., 2021).

2. Metode Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan dengan pendekatan penelitian kualitatif karena akan dilakukan wawancara untuk menampung persepsi operator terhadap kesalahan pemasangan pembatas pada bak pengolahan dan akan melakukan perancangan terhadap bak pengolahan yang baru. Kemudian pengumpulan kebutuhan pengguna dilakukan dengan menyebar kuesioner terbuka kepada 12 orang pekerja pengolahan yang berhubungan secara langsung terhadap bak pengolahan dalam proses produksi karet lembaran. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam perancangannya (Ginting, 2010) :

1. Klarifikasi tujuan

Klarifikasi tujuan dimana pada tahap ini akan dilakukan perencanaan untuk tujuan dan juga menentukan sub-tujuan dari tujuan itu. Metode yang akan digunakan yaitu pohon tujuan atau *objective tree*. Metode yang akan digunakan yaitu pohon tujuan atau *objective tree*. diagram pohon tujuan bak pengolahan dapat lihat pada Gambar 2.1

2. Penetapan fungsi

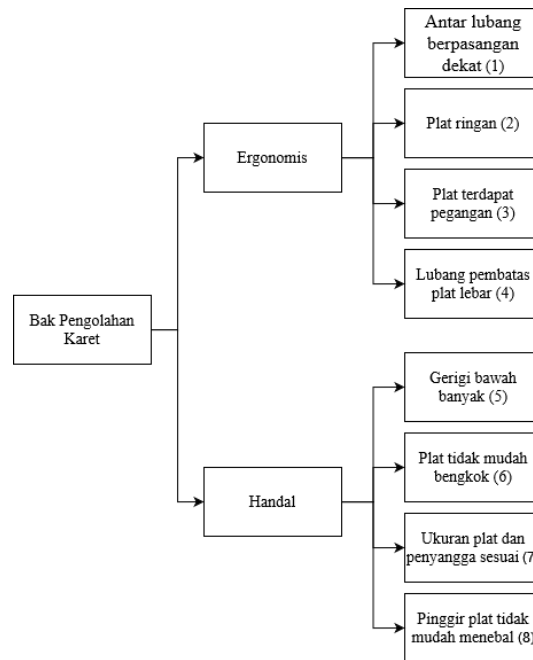
Penetapan fungsi merupakan tahapan kedua setelah dilakukan klarifikasi tujuan. Pada tahapan ini bertujuan untuk menetapkan fungsi-fungsi yang diperlukan dan batasan sistem rancangan produk yang dirancang. Metode yang digunakan yaitu dengan menggunakan metode analisis fungsional, FAST (*Function Analysis system Technique*) diagram. Setiap sub-tujuan pada pohon tujuan dilakukan analisis fungsi. Gambar 2.2 merupakan diagram FAST yang untuk mencapai sub-tujuan ukuran plat dan penyangga sesuai.

3. Penetapan kebutuhan

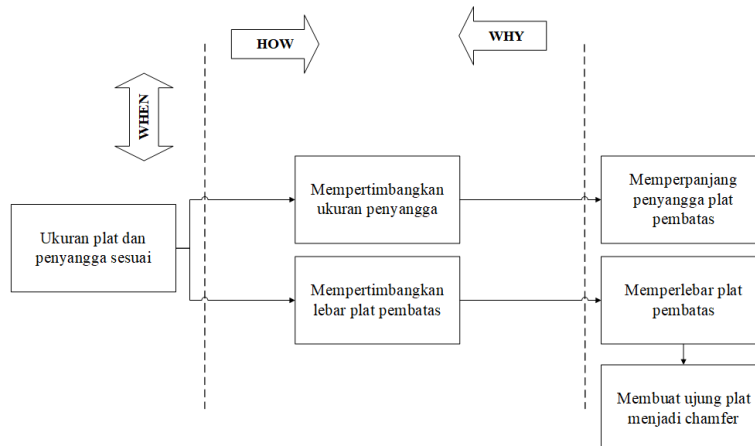
Penetapan kebutuhan adalah sebuah langkah untuk membuat spesifikasi pembuatan yang akurat untuk desain/rancangan. Metode yang akan digunakan pada tahap ini yaitu metode *performance specification model*. Kebutuhan konsumen akan dijawab dengan sebuah karakteristik teknis. Setiap kebutuhan konsumen bisa dijawab dengan satu atau lebih karakteristik teknis dan kemudian diberi satuan pada masing-masing karakteristik teknis (Nurkertamanda et al., 2021). Pada Tabel 2.1 menunjukkan penetapan kebutuhan pada bak pengolahan.

4. Penentuan karakteristik
 Penentuan karakteristik produk yaitu tahap untuk menentukan spesifikasi produk yang sedang dirancang terutama untuk menghindari kesalahpahaman karena peneliti cenderung membuat atribut dari produk yang akan dirancang berdasarkan sudut pandang konsumen, sedangkan para perancang atau insinyur cenderung memusatkan perhatian mereka pada karakteristik perkerayaan produk (umumnya dalam sifat fisiknya). Metode yang cocok pada tahap ini yaitu *Quality Function Deployment* (QFD) dengan matriks *House of Quality* (HOQ). Gambar 2.3 merupakan matriks HOQ bak pengolahan pada penentuan karakteristik.

5. Pembangkitan alternatif
 Pembangkit alternatif yaitu sebuah proses dalam perancangan untuk membuat alternatif rancangan dalam mencapai solusi pada permasalahan perancangan. Pada tahap ini bisa dilakukan dengan menggunakan metode yaitu *morphological chart*. *Morphological chart* untuk pembangkitan alternatif bak pengolahan dapat dilihat pada Tabel 2.2
6. Evaluasi alternatif
 Pada tahap ini yaitu tahap untuk mengevaluasi alternatif yang telah dibuat sehingga dapat ditentukan alternatif yang baik dan akan digunakan untuk sebuah rancangan. Metode yang cocok untuk digunakan pada tahap ini yaitu *weighted objectives*. Evaluasi alternatif untuk bak pengolahan dapat dilihat pada Tabel 2.3



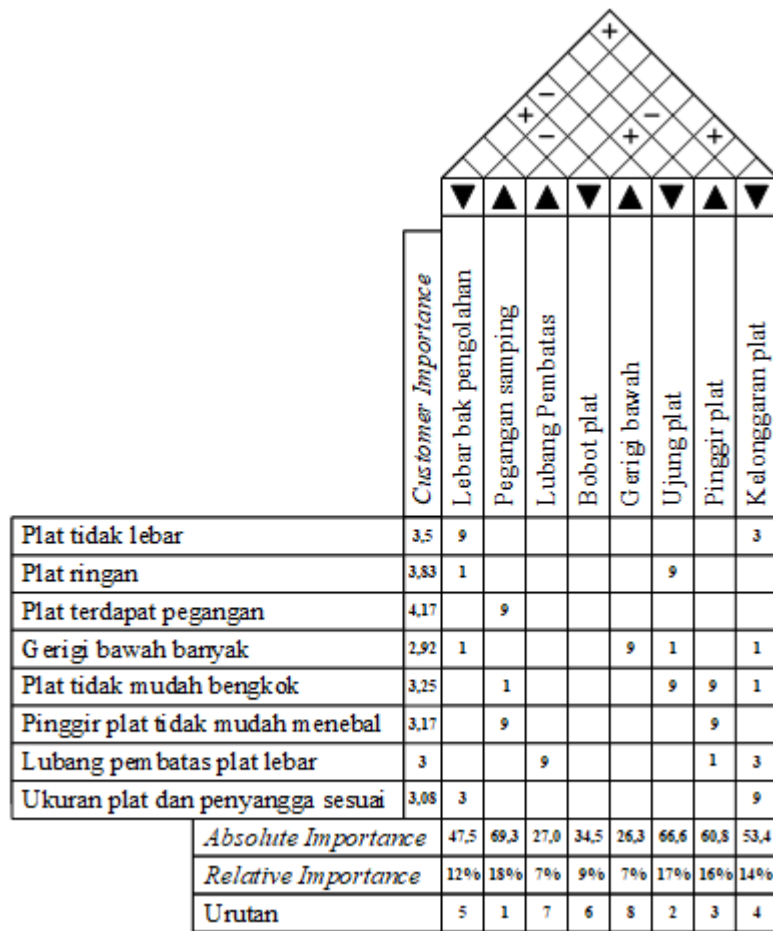
Gambar 2.1 Klarifikasi Tujuan



Gambar 2.2 FAST Diagram Sub-Tujuan VII

Tabel 2.1 Penetapan Kebutuhan

No	Kategori	Syarat	Satuan	D atau W
1	Ergonomi	Lebar bak pengolahan ≤ 72 cm	cm	D
2		Pegangan samping	Subj.	D
3		Chamfer lubang pembatas $> 0,4$ cm	cm	D
4		Bobot plat < 5 kg	kg	D
5	Handal	Gerigi bawah > 2 pcs	pcs	D
6		Ujung plat	Subj.	D
7		Pinggir plat ≤ 4 mm	mm	D
8		Kelonggaran plat < 1 cm	cm	D



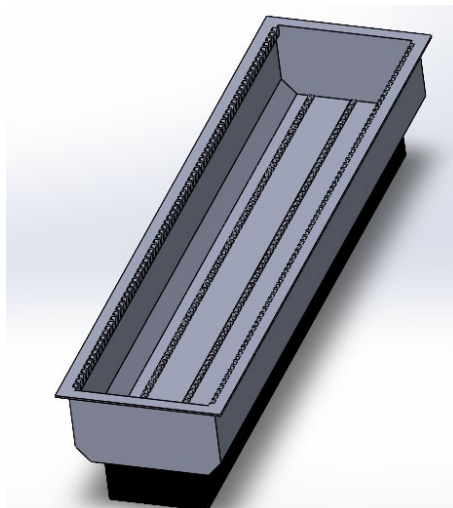
Gambar 2.3 House of Quality (HOQ)

Tabel 2.2 Morphological Chart

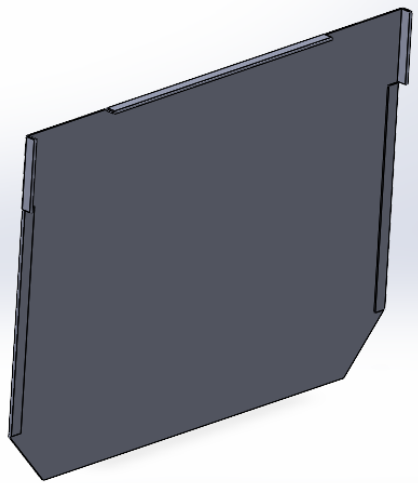
No	Atribut	Alternatif	
		1	2
1	Pegangan samping	Berbentuk L terbalik	Berbentuk seperti U terbalik
2	Ujung plat	<i>Chamfer</i>	<i>Fillet</i>
3	Pinggir plat	0,4 mm (<i>flat hem</i>)	-
4	Kelonggaran plat	Perlebar plat 71,5 cm	Perpanjang penyangga 2 cm
5	Lebar bak pengolahan	72 cm	-
6	Bobot plat	2,18 – 2,27 kg	
7	Lubang pembatas	<i>Chamfer</i>	-
8	Gerigi bawah	3 pcs	-

Tabel 2.3 Evaluasi Alternatif Terpilih

No	Kriteria Seleksi	Bobot	Alternatif 1		Alternatif 2		Alternatif 3	
			Nilai	Total	Nilai	Total	Nilai	Total
1	Lebar bak pengolahan	12%	5	0,6	5	0,6	5	0,6
2	Pegangan samping	18%	4	0,48	2	0,24	2	0,24
3	Lubang pembatas	7%	5	0,6	5	0,6	5	0,6
4	Bobot plat	9%	5	0,6	5	0,6	5	0,6
5	Gerigi bawah	7%	3	0,36	3	0,36	3	0,36
6	Ujung pembatas	17%	5	0,6	5	0,6	4	0,48
7	Pinggir plat	16%	4	0,48	4	0,48	4	0,48
8	Kelonggaran plat	14%	4	0,48	4	0,48	4	0,48
Total nilai			4,2		3,96		3,84	
Ranking			1		2		3	
Kesimpulan			Dikembangkan		Tidak		Tidak	



Gambar 2.4 Bak Pengolahan Usulan



Gambar 2.5 Plat Pembatas Usulan

3. Evaluasi dan Pembahasan

Evaluasi alternatif dilakukan untuk pemilihan konsep terbaik bagi konsumen yang akan menjadi desain pengembangan produk pada penelitian ini. Pada proses penilaian evaluasi alternatif, masing-masing alternatif konsep akan dibandingkan dengan bak pengolahan saat ini yang akan menjadi acuan referensi.

Pada evaluasi alternatif didapatkan bobot penilaian dari perkalian antara bobot dan nilai dari masing-masing kriteria seleksi pada masing-masing konsep alternatif kemudian akan dijumlah untuk menentukan peringkat untuk setiap alternatif. Dari Tabel 2.3 didapati bahwa untuk kriteria ke-1 (lebar bak pengolahan) konsep dari alternatif 1, 2, dan 3 bernilai 5 yang artinya sangat baik dibandingkan dengan bak pengolahan saat ini yang menjadi referensi, perbaikan ini mengacu pada kebutuhan lubang berpasangan pembatas yang dekat untuk memudahkan memasukan plat di lubang pembatas. Pada kriteria seleksi ke-2 (pegangan samping) konsep dari alternatif 1 bernilai 4 yang artinya baik dibanding dengan referensi sedangkan untuk konsep dari alternatif 2 dan 3 bernilai 2 dengan arti lebih buruk dibandingkan dengan referensi, perbaikan ini mengacu pada permasalahan plat licin dan perlu menambahkan plat pegangan untuk memegangnya. Pada kriteria seleksi ke-3 (lubang pembatas) konsep dari alternatif 1,2, dan 3 bernilai 5 maka konsep lubang pembatas tersebut lebih baik dari lubang pembatas pada bak pengolahan saat ini yang menjadi referensi, perbaikan ini mengacu pada permasalahan sulitnya memposisikan plat tepat pada lubang pembatas. Pada kriteria seleksi ke-4 (bobot plat) konsep dari alternatif 1,2, dan 3 sangat baik dibandingkan dengan referensi dengan nilai evaluasi yaitu 5, perbaikan ini mengacu pada permasalahan bobot plat yang berat (5 kg). Pada kriteria seleksi ke-5 (gerigi bawah) konsep dari alternatif 1,2, dan 3 bernilai 3 pada evaluasi alternatif yang artinya konsep tersebut dinilai sama saja dibanding dengan bak pengolahan saat ini, perbaikan ini mengacu

pada permasalahan pemasangan plat yang miring dan menyebabkan ketebalan karet melebihi dari standarnya. Pada kriteria seleksi ke-6 (ujung pembatas) konsep dari alternatif 1 dan 2 bernilai 5 yang artinya sangat baik dibandingkan dengan referensi, sedangkan untuk konsep dari alternatif 3 hanya bernilai 4 namun tetap lebih baik dari bak pengolahan saat ini, perbaikan ini mengacu pada permasalahan ujung plat yang mudah untuk bengkok. Pada kriteria seleksi ke-7 (pinggir plat) konsep dari alternatif 1,2, dan 3 bernilai 4 yang artinya lebih baik dibandingkan dengan referensi, perbaikan ini mengacu pada permasalahan pinggir plat yang mudah untuk benyek. Pada kriteria seleksi ke-8 (kelonggaran plat) konsep dari alternatif 1,2, dan 3 bernilai 4 yang artinya lebih baik dibandingkan dengan referensi, perbaikan ini mengacu pada permasalahan plat pembatas yang mudah untuk miring karena keluar dari penyangga pembatas dan tidak tertahan dengan sempurna.

Nilai evaluasi alternatif secara keseluruhan pada Tabel 2.3 didapati bahwa konsep alternatif 1 memiliki nilai akhir 4,2, konsep alternatif 2 memiliki nilai 4,08, dan konsep alternatif 3 memiliki nilai 3,84. Berdasarkan hasil nilai akhir maka konsep alternatif 1 menjadi peringkat pertama, konsep alternatif 2 menjadi peringkat kedua, dan konsep alternatif 3 menjadi peringkat ketiga. Maka konsep alternatif pertama yang menjadi konsep alternatif terpilih dan akan dikembangkan.

Bak pengolahan saat ini dengan bak pengolahan yang telah dirancang memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Kelebihan bak pengolahan yang telah dirancang terhadap bak pengolahan yang telah ada yaitu memiliki lebar yang lebih kecil dibandingkan dengan bak pengolahan yang ada saat ini, dimana bak pengolahan saat ini memiliki ukuran lebar yaitu 92 cm sedangkan pada bak pengolahan rancangan perbaikan yaitu 72 cm, dimensi yang lebih lebar akan menyulitkan operator dalam proses pemasangan karena perlu ketelitian yang lebih untuk

memasukan plat ke lubang yang lebih jauh. Kelebihan lain dari desain bak pengolahan saat ini yaitu memiliki bobot plat pembatas yang lebih ringan yaitu hanya 2,17 kg sedangkan pada plat pembatas saat ini memiliki bobot 5 kg. Kemudian plat pembatas juga terdapat sebuah pegangan yang akan memudahkan dalam memegang plat dibandingkan hanya menggunakan gaya gesek di telapak tangan pada plat pembatas yang ada saat ini terutama saat mengangkat plat pembatas dari posisi diatas lantai.

Bak pengolahan hasil rancangan pada penelitian ini juga memiliki kelemahan dibandingkan dengan bak pengolahan yang sudah ada, diantaranya yaitu ukuran plat pembatas menjadi lebih tinggi karena harus menyediakan tempat pegangan samping. Kemudian plat tidak akan bisa di tumpuk karena terdapat pegangan di samping dan di atas. Terakhir yaitu bak pengolahan akan lebih sulit dalam pembersihan karena memiliki barisan gerigi yang lebih banyak (3 baris) dimana masing-masing celah dari gerigi-gerigi itu juga harus dibersihkan dan akan memakan waktu yang lebih lama.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan mengenai perancangan bak pengolahan yaitu :

1. Kebutuhan pengguna dapat dipenuhi dengan melakukan ubahan pada karakteristik teknis bak pengolahan yaitu lebar bak pengolahan, pegangan samping, lubang pembatas, bobot plat, gerigi bawah, ujung plat, pinggir plat, dan kelonggaran plat. Kemudian berdasarkan hasil olahan House of Quality (HOQ) didapati bahwa prioritas untuk karakteristik teknis secara berturut-turut yaitu pegangan samping, ujung plat, pinggir plat, kelonggaran plat, lebar bak pengolahan, bobot plat, lubang pembatas, dan gerigi bawah. Setelah itu, hasil pengolahan dengan morphological chart untuk membangkitkan alternatif desain didapati 3 alternatif untuk rancangan desain perbaikan yang dapat dikembangkan.
2. Hasil evaluasi alternatif menunjukkan desain alternatif 1 menjadi desain rancangan usulan terpilih kemudian hasil evaluasi rancangan yang berpengaruh terhadap defect yaitu untuk untuk kelonggaran plat dinilai sangat baik dibandingkan bak pengolahan saat ini dalam mereduksi defect, sedangkan untuk gerigi bawah dinilai sama saja dibandingkan bak pengolahan saat ini.

Daftar Pustaka

Amalia, W., Ramadian, D., & Nur Hidayat, S. (2022). Analisis Kerusakan Mesin Sterilizer Pabrik Kelapa Sawit Menggunakan Failure Modes and Effect Analysis (FMEA). In *Jurnal Teknik Industri* (Vol. 8, Issue 2).

- Arnold, P. W., Nainggolan, P., & Damanik, D. (2020). Analisis Kelayakan Usaha dan Strategi Pengembangan Industri Kecil Tempe di Kelurahan Setia Negara Kecamatan Siantar Sitalasari Oleh. *EKUILNOMI : Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 2(1), 2614–7181.
<https://doi.org/10.36985/ekuilnومي.v2i1.64>
- Ginting, R. (2010). Perancangan produk. *Graha Ilmu*.
<https://books.google.co.id/books?id=58ixnQAACAAJ>
- Hairiyah, N., Kiptiah, M., & Fituwana, B. K. (2021). Penerapan Quality Function Deployment (QFD) Untuk Peningkatan Kinerja Industri Amplang Berdasarkan Kepuasan Pelanggan. *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 15(4), 1099–1113.
<https://doi.org/10.21107/agrointek.v15i4.10744>
- Iandri Dapa Mede, A. (2021). Analisis Risiko Produksi Karet Ribbed Smoked Sheet (Studi Kasus di Kebun Merbuh, PTPN IX). *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 19(1), 57–70.
<https://doi.org/10.36762/jurnaljateng.v19i1.868>
- Nurkertamanda, D., Husain, F., & Widharto, Y. (2021). Redesign of Bus Services Using Quality Function Deployment (QFD) to Improve Services to Passenger (Case Study: PO XYZ). *OPSI*, 14(1), 73. <https://doi.org/10.31315/opsi.v14i1.4747>
- Rawabdeh, I. A. (2005). A model for the assessment of waste in job shop environments. *International Journal of Operations and Production Management*, 25(8), 800–822.
<https://doi.org/10.1108/01443570510608619>