



Analysis of Tool Design on a Slitter Machine Using AHOQ Method at PT XYZ

Analisis Perancangan Alat Bantu pada Mesin Slitter Menggunakan Metode AHOQ di PT XYZ

Helmy Ramadhani Putra Yongki¹, Risma Fitriani¹

¹ Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Kec. Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, Jawa Barat 41361
email : helmy.ramadhani18170@student.unsika.ac.id
doi: <https://doi.org/10.31315/opsi.v15i2.7163>

Received: 9th June 2022; Revised: 9th July 2022; Accepted: 22nd July 2022;
Available online: 30th December 2022; Published regularly: December 2022

ABSTRACT

PT. XYZ is a company that produces products according to orders from other companies, so the products produced vary greatly in terms of shape and size. Of the many variations of products produced, all products made must go through the process of cutting raw materials using a slitter machine. In this cutting process, workers have various complaints and problems in operating the slitter machine. Therefore, it is necessary to analyze the design of tools using the integration model between AD and HOQ or often called the Axiomatic House of Quality (AHOQ). This research was conducted using the AHOQ method with observation, interviews, and data analysis techniques. From the AHOQ that has been obtained, there are 3 kinds of alternative combinations of design concepts. The combination of alternatives that have been obtained is carried out with a design concept using the scoring method. Based on the assessment method, the concept chosen is a combination of alternative 3 with a total weighted value of 2.9. From the final product design, suggestions are given, namely the material used in the design concept must be durable and the grip material in the design concept must use comfortable materials.

Keywords: AHOQ, HOQ, AD, QFD, slitter machine

ABSTRAK

PT. XYZ merupakan perusahaan yang memproduksi produk sesuai dengan pesanan perusahaan lain, sehingga produk yang dihasilkan sangat bervariasi dari segi bentuk maupun ukuran. Dari banyaknya variasi produk yang dihasilkan, seluruh produk yang dibuat harus melewati proses pemotongan raw material menggunakan mesin slitter. Dalam proses pemotongan ini, pekerja memiliki berbagai keluhan dan permasalahan dalam mengoperasikan mesin slitter. Maka dari itu diperlukan analisis perancangan alat bantu dengan menggunakan model integrasi antara AD dan HOQ atau sering disebut Axiomatic House of Quality (AHOQ). Penelitian ini dilakukan menggunakan metode AHOQ dengan teknik observasi, wawancara, dan analisis data. Dari AHOQ yang sudah didapatkan terdapat 3 macam kombinasi alternatif konsep desain. Kombinasi alternatif konsep desain yang telah didapatkan, dilakukan penyaringan dengan menggunakan scoring method. Berdasarkan scoring method di dapatkan konsep yang terpilih adalah kombinasi alternatif 3 dengan total nilai bobot sebesar 2,9. Dari desain akhir produk terdapat saran yang diberikan yaitu berupa material yang digunakan pada konsep desain harus tahan lama dan material *grip* pada konsep desain harus menggunakan bahan yang nyaman.

Kata Kunci: AHOQ, HOQ, AD, QFD, mesin slitter

1. PENDAHULUAN

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang *packaging* yang menggunakan bahan baku karton *box* atau kardus dan papan *impra*. Dalam proses produksi

PT. XYZ menggunakan berbagai macam mesin yaitu mesin *stitching*, mesin *slotter*, mesin *pond butterfly*, mesin *slitter* dan lain-lainnya. PT. XYZ merupakan perusahaan yang memproduksi produk *packaging* sesuai dengan pesanan konsumen, sehingga produk yang dihasilkan

sangat bervariasi dari segi bentuk maupun ukuran. Dari banyaknya variasi produk yang dihasilkan, seluruh produk yang dibuat harus melewati proses pemotongan *raw* material menggunakan mesin *slitter*. Mesin *slitter* merupakan mesin untuk memproses pemotongan *raw* material seperti karton *box* dan papan *impra* menjadi lembaran yang lebih kecil. Selain dapat memotong *raw* material, mesin *slitter* juga dapat melakukan proses *scoring* atau *creasing* untuk memberikan garis lipatan pada *raw* material.

Dalam memproses pemotongan dan pembuatan lipatan pada *raw* material dengan menggunakan mesin *slitter*, mesin ini membutuhkan 2 orang operator atau pekerja. Pekerja pertama bertugas memasukkan *raw* material ke mesin *slitter* sedangkan pekerja kedua bertugas hanya untuk menahan atau menangkap dan merapikan *raw* material yang sudah diproses pada mesin *slitter*. Pada pekerja kedua memiliki tugas yang dapat dikatakan tidak terlalu penting dan dapat digantikan dengan alat bantu, sehingga pemanfaatan sumber daya manusia lebih optimal. Pemanfaatan sumber daya manusia yang kurang baik dapat mengakibatkan pekerja tidak dapat menghadapi dan menyelesaikan tuntutan tugas dengan baik di masa sekarang dan yang akan datang (Susan, 2019).



Gambar 1. Proses pemotongan *raw* material pada mesin *slitter*

Permasalahan lainnya yang terjadi yaitu adanya keluhan dari para pekerja, keluhan ini didasari oleh kelelahan yang diterima para pekerja pada proses mesin *slitter*. Dikarenakan operator juga harus memindahkan tumpukan *raw* material yang sudah dipotong ke atas palet yang kemudian akan dibawa menggunakan *hand lift* menuju proses selanjutnya. Proses perpindahan ini dapat memakan waktu lama dengan rata-rata 5-7 menit tergantung dengan

banyaknya tumpukan. Proses pemindahan *raw* material ini selain dapat berpotensi menimbulkan cedera otot bagi pekerja dan memakan waktu cukup banyak, juga dapat merusak *raw* material akibat cengkeraman tangan yang terlalu keras pada saat proses pemindahan.



Gambar 2. Proses pemindahan *raw* material setelah dipotong

Dalam proses pada mesin *slitter*, pekerja memiliki berbagai keluhan atau permasalahan dalam mengoperasikan mesin *slitter*. Jika terus terjadi hal ini akan mengakibatkan penurunan efektivitas pada proses produksi. Efektivitas merupakan suatu kondisi di mana terdapat kecocokan antara *output* yang didapatkan dengan keinginan yang telah ditentukan (Waruwu, 2018). Penggunaan sarana dan prasarana seperti alat bantu kerja dapat meningkatkan efektivitas karena mengurangi konsumsi energi pada saat bekerja dan mengurangi risiko cedera akibat beban fisik. (Putro, 2018). Agar alat bantu kerja dapat menunjang kualitas, kuantitas dan waktu untuk dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses produksi, alat bantu kerja harus dirancang sesuai dengan kebutuhan pekerja sehingga dapat memenuhi proses produksi.

Mendesain atau merancang merupakan hal penting dan harus dilakukan sebelum produk atau alat bantu akan dibuat. Menurut Tahi, Sibirian, & Sirait (2021) perancangan berfungsi untuk menciptakan solusi terhadap suatu keadaan di mana membutuhkan pemecahan masalah dengan cara menyusun dan mengolah permasalahan yang ada. Permasalahan yang dimaksud pada penelitian ini merupakan keluhan yang dialami pada pekerja atau operator mesin *slitter*. Untuk memudahkan dalam pembuatan alat agar sesuai dengan *Voice Of Customer* (VOC), maka diperlukan metode yang



mampu memaparkan secara akurat kebutuhan dari pengguna (Sadewo, 2020).

Nurlela & Fitriani (2022) telah melakukan penelitian merancang dan pengembangan produk meja sesuai dengan suara pelanggan menggunakan metode QFD dengan matriks HOQ. Kemudian Purnomo, Kurnia, & Samodro (2019) melakukan penelitian mengenai usulan perancangan *handle* serta *lay-out* pada interior bis Trans Jogja menggunakan metode AD (*Axiomatic Design*). Menurut Safitri, Nabila, & Azmi (2018) metode integrasi antara HOQ dan AD dapat disebut dengan AHOQ (*Axiomatic House of Quality*) merupakan metode yang berfungsi menginterpretasikan suara pelanggan secara sistematis sehingga dapat membantu dalam pengembangan desain dengan persyaratan fungsional, parameter desain, dan batasan, sehingga keputusan dapat dibuat dengan risiko yang lebih kecil. Hal tersebut membuat metode ini juga memungkinkan perubahan desain tanpa mempengaruhi persyaratan desain lainnya. AHOQ juga dapat dikatakan sebagai HOQ yang dimodifikasi karena dapat meringkas 2 tahapan HOQ pada QFD menjadi 1 bentuk metode dengan terstruktur sehingga dapat mempercepat waktu pengembangan dan mengurangi kesalahan dari spesifikasi produk yang diakibatkan oleh sulitnya penerjemahan pernyataan konsumen menjadi sebuah produk (Andriani et al., 2018).

Penelitian ini akan membahas analisis perancangan alat bantu mesin *slitter* dengan menggunakan metode *Axiomatic House of Quality* (AHOQ). Analisis desain perancangan alat bantu yang dihasilkan bertujuan untuk memberikan desain yang sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan oleh konsumen, yang di mana konsumen yang dimaksud adalah pekerja atau operator mesin *slitter*. Sehingga dapat mengurangi jumlah operator pada proses pemotongan di mesin *slitter*, meningkatkan efisiensi, mengurangi kelelahan pekerja, dan menjaga kualitas pada kegiatan pemindahan *raw material* yang sudah diproses pada mesin *slitter*.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode evaluatif, yaitu penelitian yang melakukan evaluasi dari hasil uji coba pengembangan suatu produk. Bidang yang akan dikaji yaitu pada

analisis perancangan alat bantu pada mesin *slitter*. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan metode observasi atau pengamatan langsung dengan melihat proses produksi secara langsung. Penelitian dilakukan pada tahun 2021 di PT. XYZ yang berlokasi di Jalan Raya Tegal Hegarmukti, Cikarang Pusat Kabupaten Bekasi Kabupaten Bekasi Provinsi Jawa Barat. Metode wawancara dilakukan dengan cara tanya jawab dengan beberapa operator mesin *slitter*, manajer produksi, dan pemilik perusahaan. Hasil wawancara yaitu permasalahan yang dialami oleh pekerja dan kriteria yang diinginkan operator terhadap alat bantu yang akan dirancang.

Menurut Ibnimatiin (2021) terdapat beberapa tahapan dalam merancang produk menggunakan HAOQ dengan langkah awal yaitu melakukan observasi dan wawancara. Dari hasil observasi dan wawancara langsung dengan pemilik perusahaan, manajer produksi, dan beberapa operator mesin *slitter*, didapatkan informasi mengenai kondisi kerja dan kebutuhan pada proses pemotongan *raw material*. Selanjutnya data tersebut akan diubah menjadi kriteria untuk produk yang dibutuhkan dan diinginkan atau dapat disebut sebagai *customer attribute* (CA). Dari hasil identifikasi CA, selanjutnya CA akan diubah menjadi *Functional Requirement* (FR) untuk membuat domain fungsi. Keluaran dari tahap ini menunjukkan data CA yang dikonversi ke FR sehingga produk yang dirancang tidak ada fungsi yang ambigu sehingga tidak perlu dekomposisi untuk memperjelas hasil yang ingin dicapai. Tahap selanjutnya yaitu penentuan *constraint* yang berfungsi sebagai kontrol dari rancangan desain yang akan dibuat dan akan dihubungkan dengan *design Parameters* dalam AHOQ. Setelah penentuan *constraint* tahap selanjutnya penentuan *design Parameters* (DP). DP terletak pada domain ketiga yaitu domain fisik. Domain ini berisi daftar elemen fisik yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan masing-masing fungsional. DP1 dan DP2 akan bertemu FR1 dan FR2, sedangkan DPa dan DPb akan bertemu FRa dan FRb. Tahapan selanjutnya yaitu perumusan matriks desain. Matriks desain merupakan kegiatan menghubungkan antara FR dan DP. Hubungan ini bertujuan untuk mengidentifikasi bahwa tidak ada pelanggaran fungsi. Tahap selanjutnya yaitu korelasi antar



design Parameters bertujuan untuk menentukan ketergantungan antar *design Parameters*. Korelasi ini ditunjukkan dengan tanda (+) atau (-) pada atap AHOQ. Jika pada kedua matriks terlihat tidak adanya korelasi antar *design Parameters*, artinya desain yang satu tidak mempengaruhi perubahan desain yang lain. Setelah menentukan korelasi *design parameters* tahap selanjutnya yaitu penambahan *constraints*. Tahap ini berfungsi sebagai kontrol dari desain alat bantu yang akan dihubungkan dengan *design parameters* dalam AHOQ. Tahap selanjutnya yaitu evaluasi model AHOQ yang berfungsi untuk memastikan bahwa CA telah terpenuhi sebelum memasuki desain konseptual. Kemudian tahapan yang dilakukan yaitu pengembangan konsep desain produk. Pada tahap ini menggunakan grafik morfologi untuk memilih beberapa konsep di antara beberapa kombinasi alternatif konsep yang ada berdasarkan DP yang telah didapatkan. Hasil kombinasi tersebut akan digunakan sebagai pembanding rancangan produk yang dihasilkan. Langkah selanjutnya penyaringan konsep desain produk. Tahap ini bertujuan untuk memilih kombinasi alternatif desain terbaik dengan menggunakan *scoring method*. Setelah melakukan penyaringan konsep desain produk dan mendapatkan kombinasi alternatif desain terbaik. Tahap selanjutnya yaitu Desain akhir produk, yang bertujuan untuk mendapatkan informasi langsung mengenai apakah konsep desain yang dibuat terdapat kekurangan atau tidak memiliki kekurangan mengenai kebutuhan pengguna atau operator mesin *slitter*. Hasil dari tahapan ini dijadikan pertimbangan dalam mengubah atau memperbaiki konsep yang telah dibuat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Data yang didapatkan dari hasil observasi langsung dan wawancara yang dilakukan, menunjukkan bahwa terdapat beberapa permasalahan yang dialami oleh pekerja atau operator mesin *slitter*. Kebutuhan tersebut didapat dari beberapa permasalahan yang dirasakan oleh para pekerja. Hasil observasi yang didapatkan sebagai berikut.

- 1) Membutuhkan tenaga manusia untuk menahan produk yang keluar dari mesin *slitter*
- 2) Pemandangan *raw material* yang sudah dipotong memakan banyak waktu karena perlu dipindahkan ke atas palet kayu
- 3) Risiko kerusakan *raw material* saat pemindahan secara manual cukup tinggi karena daya cengkram yang berlebihan ketika mengangkat
- 4) Alat yang dirancang diharapkan mudah dipindahkan agar memudahkan pekerja
- 5) Dapat digunakan untuk berbagai macam ukuran *raw material*
- 6) Alat yang dirancang tidak memakan banyak tempat.
- 7) Alat yang dirancang nyaman digunakan.

3.2 Identifikasi *Customer Attribute*

Pernyataan yang diberikan pekerja atau operator mesin *slitter* atau dapat diartikan sebagai pengguna digunakan untuk membuat *customer attribute* (CA) yang di mana pernyataan pelanggan tersebut didapatkan dari observasi langsung dan wawancara kepada para pekerja. *Customer Attribute* sendiri dapat dikatakan sebagai bentuk pemberian kesan, pendapat, atau pandangan teoretis pelanggan terhadap sesuatu. pernyataan yang sebelumnya didapatkan dari hasil observasi langsung. Berikut merupakan pernyataan pelanggan dalam bentuk pemberian kesan, pendapat, atau pandangan teoretis pekerja menjadi *customer attribute* yang dapat dilihat pada tabel 2.

Berdasarkan pernyataan yang didapatkan dari observasi langsung dan wawancara maka berikut rekap *Customer Attribute* yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Customer attribute* dari observasi langsung dan wawancara

<i>Customer Attribute</i>
Alat bantu memiliki penahan
Alat bantu dapat mempercepat kegiatan
Alat bantu mengurangi risiko kerusakan <i>raw material</i>
Alat bantu mudah dipindahkan
Alat bantu bisa menyesuaikan ukuran <i>raw material</i>
Alat bantu tidak terlalu memakan banyak tempat
Dimensi alat bantu disesuaikan dengan <i>antropometri</i>



Tabel 2. *Customer attribute* dari observasi langsung dan wawancara

No	Pernyataan	<i>Customer Attribute</i>
1	Mebutuhkan tenaga manusia untuk menahan produk yang keluar dari mesin <i>slitter</i> .	Alat bantu memiliki penahan
2	Pemindahan <i>raw</i> material yang sudah dipotong memakan banyak waktu karena perlu dipindahkan ke palet.	Alat bantu dapat mempercepat kegiatan pemindahan barang
3	Risiko kerusakan <i>raw</i> material saat pemindahan secara manual cukup tinggi karena daya cengkram yang berlebihan ketika mengangkat.	Alat bantu mengurangi risiko kerusakan <i>raw</i> material
4	Alat yang dirancang diharapkan mudah dipindahkan agar tidak membuat lelah pekerja	Alat bantu Mudah dipindahkan
5	Dapat digunakan untuk berbagai macam ukuran <i>raw</i> material.	Alat bantu bisa menyesuaikan ukuran <i>raw</i> material
6	Alat yang dirancang tidak memakan banyak tempat.	Alat bantu tidak terlalu memakan banyak tempat
7	Alat yang dirancang nyaman digunakan	Dimensi alat bantu disesuaikan dengan <i>antropometri</i>

3.3 Penentuan *Functional Requirements*

Functional requirements merupakan domain yang berisi segala fungsi yang ingin dicapai dari suatu produk atau desain. Domain *functional requirements* didapatkan berdasarkan pernyataan yang didapatkan dari domain *customer attribute*. Pada *axiomatic design* di mana *axioma* pertama disebutkan bahwa *independent* fungsi atau *functional requirements* sebisa mungkin diselesaikan secara terpisah dari *functional requirements* yang lain. Pada penelitian ini, *functional requirements* (FR) dibentuk berdasarkan 7 *Customer Attribute* yang telah ditentukan sebelumnya. FR dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. *Customer attribute* dari observasi langsung dan wawancara

<i>Customer Attribute</i>	<i>Functional Requirement</i>
Alat bantu memiliki penahan	Memiliki penahan
Alat bantu dapat mempercepat kegiatan	
Alat bantu mengurangi risiko kerusakan <i>raw</i> material	Mudah untuk dipindahkan
Alat bantu mudah dipindahkan	
Alat bantu bisa menyesuaikan ukuran <i>raw</i> material	Dapat disesuaikan dengan ukuran <i>raw</i> material
Alat bantu tidak terlalu memakan banyak tempat	
Dimensi alat bantu disesuaikan dengan <i>antropometri</i>	Nyaman digunakan

Berdasarkan pernyataan *customer attribute* telah didapatkan tiga *functional requirement* yang harus dipenuhi dan masing-masing sebisa mungkin diselesaikan secara terpisah dengan prinsip *independensi* fungsi. Selanjutnya masing-masing *functional requirements* harus dapat diukur keberhasilannya. FR1 (memiliki penahan) dapat diukur dari kemampuan alat bantu yang dapat menahan produk setelah diproses. FR2 (mudah untuk dipindahkan) diukur dari mudahnya pekerja dalam mengendalikan. FR3 (dapat disesuaikan dengan ukuran *raw* material) dapat diukur dari dapat atau tidaknya alat bantu digunakan pada berbagai macam ukuran *raw* material yang sudah diproses. FR4 (nyaman digunakan) dapat diukur kenyamanan pekerja pada saat menggunakan alat bantu.

3.4 Penentuan *Constraints*

Penentuan *constraints* berfungsi sebagai *control*, maka dari itu tahapan ini merupakan tahapan terpenting. Pada penelitian ini penentuan *constraints* menggunakan *limits constraints*, di mana sebagai nilai marginal. Berikut merupakan identifikasi *constraints* dari beberapa tambahan *Customer Attribute* (CA) yang telah didapatkan dapat dilihat pada tabel 4.

Pada tabel 4, poin satu yaitu CA dimensi tinggi alat bantu disesuaikan dengan *antropometri*, *constraints* didapatkan berdasarkan tinggi siku ketika posisi berdiri. Hal



panjang dari alat bantu sehingga dapat mempengaruhi dimensi alat bantu.

Gambar 3. Korelasi *design parameters*

3.8 Penambahan *Constraints*

Penambahan *constraints*, pada penelitian ini *limits constraints* digunakan dalam mencari *constraints*. *Constraints* sendiri digunakan untuk kontrol dari desain alat bantu dan juga dihubungkan dengan desain parameter dalam AHOQ. Hubungan *constraints* dan *design parameters* perancangan alat bantu dapat dilihat pada gambar 4.

Pada gambar 4, *constraints* pertama yaitu dimensi alat bantu disesuaikan dengan antropometri tidak memiliki pengaruh terhadap *design parameters* penahan (DP1), roda (DP2), dan (DP3) sistem lipat tetapi memiliki pengaruh dengan *design parameter* dimensi alat bantu (DP4). Namun pengaruh tersebut dapat diterima karena DP4 yaitu dimensi alat bantu dapat disesuaikan dengan antropometri. Selanjutnya *constraints* kedua yaitu alat bantu bisa menyesuaikan ukuran *raw material* tidak memiliki pengaruh terhadap penahan (DP1), roda (DP2) dan dimensi alat bantu (DP4) tetapi memiliki pengaruh dengan *design parameters* sistem lipat (DP3) dan dimensi alat bantu (DP4).

		Penahan	Roda	Sistem Lipat	Dimensi alat bantu
		DP1	DP2	DP3	DP4
NO	Constraint				
1	Dimensi alat bantu disesuaikan dengan antropometri	N	N	N	Y
2	Alat bantu bisa menyesuaikan <i>raw material</i>	N	N	Y	N

Namun pengaruh tersebut dapat diterima karena DP3 sistem lipat harus dapat disesuaikan dengan ukuran *raw material* pada mekanisme sistem lipatnya.

Gambar 4. Hubungan *constraints* dan *design parameters*

3.9 Evaluasi Model AHOQ

Evaluasi model AHOQ bertujuan untuk memeriksa kembali bahwa kebutuhan pengguna telah terpenuhi dengan baik dalam rancangan alat bantu. Dari hasil model lengkap yang telah didapatkan dapat dilihat pada gambar 5, model tidak lagi memerlukan perbaikan. Hal ini didasari dengan:

- 1) Pada Tabel 6, telah menunjukkan desain matriks pada model AHOQ merupakan hasil konsep desain yang ideal. Dikarenakan pada setiap FRS memiliki 1 jawaban oleh DP.
- 2) Pada gambar 4, telah menunjukkan desain *constraints* pada model AHOQ. Hasilnya terdapat beberapa DP yang memiliki *constraints* bertanda “Y” sehingga perlunya perhatian khusus dalam merealisasikan DP tersebut.
- 3) Pada gambar 1, telah menunjukkan

		Penahan	Roda	Sistem Lipat	Dimensi alat bantu
		DP1	DP2	DP3	DP4
FR1	Memiliki penahan	1	0	0	0
FR2	Mudah untuk dipindahkan	0	1	0	0
FR3	Dapat disesuaikan dengan ukuran <i>raw material</i>	0	0	1	0
FR4	Nyaman digunakan	0	0	0	1
<i>Constraints</i>					
Dimensi alat bantu disesuaikan dengan antropometri		N	N	N	Y
Alat bantu bisa menyesuaikan ukuran <i>raw material</i>		N	N	Y	N

korelasi dari masing-masing DPS. Hasilnya terdapat satu DP yang memiliki ketergantungan dengan DP yang lainnya. Ketergantungan tersebut yaitu ketergantungan positif

Gambar 5. Model lengkap AHOQ

3.10 Pengembangan pada Konsep Desain Produk

Pada tahap ini akan memberikan gambaran singkat mengenai studi spesifikasi dari konsep dan alternatif konsep yang telah didapatkan. Pada pengembangan konsep desain produk rancangan alat bantu pada mesin *slitter* menggunakan *morphology chart* sebagai cara untuk mengembangkan beberapa alternatif konsep desain produk berdasarkan DP yang telah didapatkan. Penyusun alternatif konsep terdiri dari 4 komponen di mana terdapat tiga alternatif. Alternatif ini muncul berdasarkan model AHOQ yang telah dibuat sebelumnya. Dari hasil diskusi dari pihak PT. XYZ baik pihak pemilik perusahaan, manajer produksi, dan beberapa pekerja atau operator mesin *slitter*, bentuk dari alat bantu yang akan dirancang berbentuk seperti troli dengan 3 pilihan alternatif



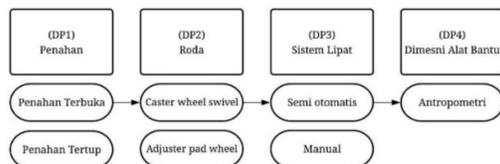
yang sesuai dengan keinginan pekerja. Pada perancangan alat bantu terdapat 2 jenis penahan pada alat bantu yang digunakan yaitu penahan terbuka dan penahan tertutup. Kemudian terdapat 2 jenis roda yang digunakan yaitu *caster wheel swivel* dan *adjuster pad wheel*. Mekanisme sistem lipat pada perancangan alat bantu ini yaitu semi otomatis dan sistem manual. Selanjutnya dimensi alat bantu menggunakan dimensi antropometri.

Caster wheel swivel merupakan roda yang dapat berputar 360 derajat digunakan untuk *load capacity* 25-50 kg dengan posisi pada saat dikunci hanya roda yang tidak dapat bergerak sehingga alat bantu masih dapat bergoyang. *Adjuster pad wheel* merupakan roda yang dapat berputar 360 derajat digunakan dengan *load capacity* di atas 50 kg dengan posisi pada saat terkunci alat bantu akan sedikit terangkat dengan tumpuan alat bantu berada ada di *pad* sehingga alat bantu tidak dapat bergoyang. Berikut kombinasi untuk menentukan alternatif berdasarkan model AHOQ yang didapatkan:

Kombinasi Alternatif 1: Gambar 6 merupakan diagram dari bentuk konsep desain kombinasi alternatif 1. Pada kombinasi ini menggunakan penahan terbuka, dengan roda *caster wheel swivel*, sistem lipat semi otomatis, dan dimensi alat bantu menggunakan antropometri. Desain 3d atau prototipe dari kombinasi alternatif 1 ditunjukkan pada gambar 7.

Kombinasi Alternatif 2: Gambar 8 merupakan diagram dari bentuk desain kombinasi alternatif 2. Pada kombinasi ini menggunakan penahan tertutup, dengan roda *adjuster pad wheel*, sistem lipat manual, dan dimensi alat bantu menggunakan antropometri. Desain 3d atau prototipe dari kombinasi alternatif 2 ditunjukkan pada gambar 9.

Kombinasi Alternatif 3: Gambar 10 merupakan diagram dari bentuk desain kombinasi alternatif 3. Pada kombinasi ini menggunakan penahan



terbuka, dengan roda *adjuster pad wheel*, sistem lipat semi otomatis, dan dimensi alat bantu menggunakan antropometri. Desain 3d atau

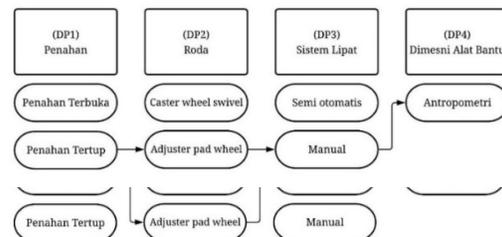
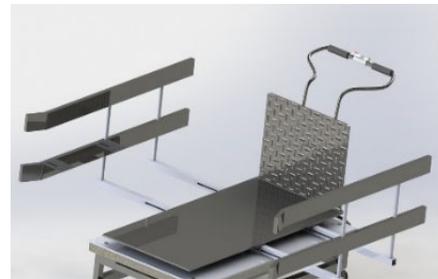


prototipe dari kombinasi alternatif 2 ditunjukkan pada gambar 11.

Gambar 6. Diagram kombinasi alternatif 1

Gambar 7. Prototipe dari kombinasi alternatif 1

Gambar 8. Diagram kombinasi alternatif 2



Gambar 9. Prototipe dari kombinasi alternatif 2

Gambar 10. Diagram kombinasi alternatif 3

Gambar 11. Prototipe dari kombinasi alternatif 3





3.11 Penyaringan Konsep Desain Produk

Pada tahap ini dari beberapa konsep desain produk yang telah didapatkan akan dilakukan penyaringan dengan mempertimbangkan kebutuhan pekerja dan kriteria lainnya, membandingkan kekuatan dan kelemahan konsep sehingga terpilih konsep yang akan digunakan untuk dikembangkan lebih jauh. Dasar penilainya dari pemilihan konsep, menggunakan kriteria yang sesuai dengan kebutuhan pekerja pada CA yang telah ada.

Metode yang digunakan dalam pemilihan konsep yaitu *scoring method*. Metode ini memberikan bobot relatif untuk setiap kriteria yang akan diseleksi dan memfokuskan pada hasil perbandingan yang lebih baik dengan penekanan pada setiap kriteria. Nilai NB (nilai beban) didapatkan dari persentase bobot dikalikan dengan nilai R (*rating*). Bobot dan *rating* ini sendiri diberikan oleh pihak PT. XYZ. Pada setiap konsep akan di berikan nilai *rating* antara satu hingga tiga, dengan nilai tiga merupakan nilai tertinggi. Berdasarkan *scoring method* di atas diketahui konsep yang terpilih adalah kombinasi alternatif 3 dengan total nilai bobot sebesar 2,9. Hasil dari *scoring method* dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. *Matrwiks Desain*

Kriteria	Bobot	1		2		3	
		R	NB	R	NB	R	NB
Alat bantu memiliki penahan	15%	3	0,45	3	0,45	3	0,45
Alat bantu dapat mempercepat kegiatan	20%	3	0,6	2	0,4	3	0,6
Alat bantu mengurangi risiko kerusakan raw material	20%	3	0,6	2	0,4	3	0,6
Alat bantu mudah dipindahkan	15%	2	0,3	3	0,45	3	0,45
Alat bantu bisa menyesuaikan ukuran raw material	10%	2	0,2	2	0,2	3	0,3
Alat bantu tidak terlalu memakan banyak tempat	10%	2	0,2	3	0,3	2	0,2
Dimensi alat bantu disesuaikan	10%	3	0,3	3	0,3	3	0,3

	dengan antropometri		
Total Nilai	2,65	2,5	2,9
Dikembangkan?	Tidak	Tidak	Ya

3.12 Desain Akhir Produk

Desain akhir produk didapatkan dengan cara mengumpulkan data respons langsung terhadap konsep desain yang akan dibuat. Responden terdiri dari pekerja pada bagian operator mesin *slitter* dan pemilik PT. XYZ. Dari tahap ini akan didapatkan informasi mengenai apakah konsep desain yang dibuat terdapat kekurangan atau tidak memiliki kekurangan untuk memenuhi kebutuhan *customer*. Informasi tersebut dapat menjadi acuan untuk melakukan perbaikan desain konsep yang akan dibuat.

Setelah data respons didapatkan, konsep yang akan dibuat masih diperlukan beberapa perbaikan. Adapun saran yang diberikan dari pihak PT. XYZ yaitu berupa material yang digunakan pada konsep desain harus tahan lama dan grip pada konsep desain harus menggunakan bahan yang nyaman. Dari kedua saran yang didapatkan bahwa perbaikan yang diperlukan hanya menyangkut dari segi material yang digunakan saja, sehingga tidak diperlukan perubahan ataupun pengembangan ulang dari konsep desain yang telah terpilih.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari pengolahan dan analisis data yang dilakukan, model *axiomatic house of quality* (AHOQ) pada perancangan alat bantu yang telah dibuat, sudah sesuai dengan prinsip *axiomatic design*. Desain matriks pada model AHOQ yang terdiri dari *functional requirements* dan *design parameters* menunjukkan bahwa desain fisik produk yang independen dan semua FR sudah dijawab oleh masing-masing DP. Ada beberapa hal dalam pembuatan DP yang harus diperhatikan karena hal tersebut dapat mempengaruhi *constraints* yang merupakan kontrol utama dalam pembuatan AHOQ.

Dari AHOQ yang sudah didapatkan terdapat 3 macam kombinasi alternatif konsep desain. Dari 3 macam tersebut terdapat 4 komponen DP yaitu penahan, roda, sistem lipat,



dan dimensi alat bantu. Terdapat 2 alternatif dari setiap komponen kecuali pada DP dimensi alat bantu. Pada setiap kombinasi alternatif memiliki masing-masing kelebihan dan kekurangan tanpa mengurangi fungsi utama yang diinginkan oleh para operator mesin *slitter*. Konsep desain yang telah didapatkan, dilakukan penyaringan dengan menggunakan *scoring method*. Bobot dan *rating* ini sendiri diberikan oleh pihak PT. XYZ untuk setiap konsep desain. Berdasarkan *scoring method* di dapatkan konsep yang terpilih adalah kombinasi alternatif 3 dengan total nilai bobot sebesar 2,9. Dari desain akhir produk terdapat saran yang diberikan dari pihak PT. XYZ yaitu berupa material yang digunakan pada konsep desain harus tahan lama dan grip pada konsep desain harus menggunakan bahan yang nyaman. Dari kedua saran yang didapatkan bahwa perbaikan yang diperlukan hanya menyangkut dari segi material yang digunakan saja, sehingga tidak diperlukan perubahan ataupun pengembangan ulang dari konsep desain yang telah terpilih.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, D. P., Choiri, M., & Desrianto, FX. B. (2018). Redesain Produk Berfokus Pada Customer Requirements Dengan Integrasi Axiomatic Design dan House of Quality. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 17(1), 71. <https://doi.org/10.23917/jiti.v17i1.5867>
- Hassri, B. I., Pambudi, T. S., & Sadika, F. (2020). *Perancangan Troli Pengangkut Sampah Pada Pasar Modern Batununggal Indah*. 7(2), 39–42.
- Ibnimatiin, R. A., Rani, A. M., Sudarwati, W., & Ramadhan, A. I. (2021). *Design of Automotive Product Seat Lifting Aids in Minimizing MSD Complaints using AHOQ Method (Case Study : Final Line of Automotive Industry Assembly Process)*. 25–34.
- Nurlela, I., & Fitriani, R. (2022). *Design of A Flexible Table Height (Kafleks) With Quality Function Deployment (QFD) Method Perancangan Produk Meja Dengan Tinggi Kaki Fleksibel (Kafleks) Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD)*. <https://doi.org/10.31315/opsi.v15i1.6758>
- Purnomo, H., Kurnia, F., & Samodro, G. (2019). Seminar NaPerancangan Interior City Bus Handles Pada Trans Jogja Menggunakan Metode Axiomatic Designasional IENACO-2019. *IENACO*.
- Putro, G. M. (2018). Analisis Pengaruh Pemakaian Alat Bantu Angkut Terhadap Segment Tubuh Pekerja. *Opsi*, 11(1), 85. <https://doi.org/10.31315/opsi.v11i1.2218>
- Sadewo, A. (2020). *Perancangan Ulang Alat Bantu Jig Menggunakan Pendekatan Metode Quality Function Deployment (QFD) di CV. Seken Living* (Vol. 4, Issue 1).
- Safitri, D. M., Nabila, Z. A., & Azmi, N. (2018). Design of Work Facilities for Reducing Musculoskeletal Disorders Risk in Paper Pallet Assembly Station. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 319(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/319/1/012047>
- Susan, E. (2019). Manajemen Sumber Daya Manusia. *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 9, 952–962.
- Tahi, M., Siburian, B., & Sirait, G. (2021). Perancangan Alat Pengangkut Komponen Spool Wire di PT Kemet Electronics Indonesia. In *JURNAL COMASIE*.
- Waruwu, S. (2018). Analisis Pengaruh Lingkungan Kerja, Kompensasi Dan Kepemimpinan Terhadap Efektivitas Kerja Karyawan. *Jurnal Ilmiah, Manajemen Sumber Daya Manusia*, 1, 281–289.