

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijabarkan mengenai gambaran umum tempat penelitian dan penjelasan mengenai data-data yang dikumpulkan. Selain itu, terdapat penjelasan mengenai pengolahan data menggunakan teori yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, serta pembahasan penelitian untuk menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian.

4.1 Gambaran Umum IKM Genteng Talangsuko

Sentra IKM Genteng Talangsuko merupakan suatu klaster industri yang memproduksi genteng dan wuwung dari bahan tanah liat. Inisiasi pendirian sentra IKM Genteng Talangsuko dilakukan oleh Ayah dari Pak Edy pada tahun 1983. Saat itu, bisnis genteng belum berbentuk sentra karena pengrajin genteng masih sangat sedikit. Pada awal bisnis ini berdiri, bahan baku genteng berasal dari pasir dan proses mencetak genteng menggunakan cetakan kayu. Pada saat itu, terdapat dua jenis genteng yang diproduksi, yakni genteng celumpring dan *press*. Pada tahun 1990, dilakukan pengembangan proses produksi yakni menggunakan bahan baku tanah liat dan cetakan besi, sehingga jenis genteng yang diproduksi juga berubah menjadi genteng mantili, pilang, dan *press*. Sampai saat ini, produk yang dihasilkan oleh Sentra IKM Genteng Talangsuko tidak terbatas pada genteng, melainkan juga wuwung bulat dan wuwung kotak. Harga produk genteng dan wuwung yang ditawarkan di Talangsuko berkisar antara Rp750,00 hingga Rp1.500,00 per unit.



Gambar 4. 1 Produk-Produk yang Dihasilkan oleh Sentra IKM Genteng Talangsuko yakni Genteng dan Wuwung

4.2 Proses Produksi

Alur atau proses produksi sebelumnya sudah sedikit diulas pada bab latar belakang, untuk lebih detailnya akan dijelaskan pada bab ini. Berikut merupakan alur atau proses produksi IKM Genteng Talangsuko:

1. Pencampuran

Tahap pertama dalam proses produksi genteng adalah pencampuran bahan baku yang terdiri dari tanah liat dan tanah berpasir. Pada proses ini perbandingan tanah liat dan tanah berpasir yang digunakan adalah 2:1 dan 1:1 dimana perbandingan komposisi tanah liat dan tanah berpasir sebesar 2:1 akan menghasilkan output genteng dengan kualitas dan kekuatan yang lebih baik dibandingkan perbandingan komposisi 1:1.

2. Penggilingan

Tahap yang kedua adalah proses penggilingan tanah yang sudah dicampur. Penggilingan ini dilakukan untuk memadatkan campuran tanah sehingga campuran tanah selanjutnya dapat dibentuk sesuai dengan bentuk genteng yang diinginkan.

3. Press

Setelah dilakukan penggilingan selanjutnya dilakukan proses *press* untuk membentuk genteng atau *wuwung* sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Proses ini dapat dilakukan dengan dua metode. Metode yang pertama adalah metode yang lebih konvensional yaitu dengan cara menempatkan tanah hasil gilingan di atas alat untuk selanjutnya ditutup dengan kain dan ditekan menggunakan alat oleh pekerja. Sedangkan metode yang kedua adalah langsung menggunakan alat yang cara *press*-nya dilakukan dengan cara memutar tuas hingga besi cor menekan tanah dan mampu membentuk genteng sesuai dengan cetakan. Secara umum metode yang kedua lebih cepat dan mampu memproduksi genteng dengan kualitas lebih baik karena kekuatan tekan yang dihasilkan lebih merata. Pada proses *press* ini terdapat kegiatan pemindahan genteng, dimana pemindahan genteng dilakukan secara manual dengan membawa satu per satu genteng setelah mencetak sebanyak 9 genteng.

4. Penjemuran

Proses selanjutnya adalah penjemuran. Proses ini dilakukan dengan menata genteng pada halaman terbuka untuk mendapatkan panas sinar matahari dengan lebih optimal. Proses ini merupakan aktivitas/kegiatan yang paling berpotensi menyebabkan cedera otot untuk para pekerja. Pada aktivitas ini terdapat aktivitas berupa *manual material handling* untuk memindahkan genteng dari stasiun kerja *press* ke stasiun kerja pengeringan. *Manual material handling* (MMH) adalah semua kegiatan pengangkatan beban (meliputi aktivitas

memutar, membengkokkan, meraih, menurunkan, mendorong, menarik, membawa, dan membalik) yang dilakukan oleh pekerja dengan tujuan untuk memindahkan beban tersebut dari suatu lokasi asal menuju suatu lokasi tujuan tertentu.

5. Pembakaran

Proses yang terakhir adalah pembakaran menggunakan tungku dengan bahan bakar kayu sengon. Proses ini membutuhkan waktu kurang lebih 10-12 jam.

4.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil data internal dan eksternal. Data eksternal disini berupa gambaran umum perusahaan dan proses produksi yang telah disampaikan pada bab sebelumnya. Selanjutnya data internal diambil dengan melakukan observasi langsung ke lapangan dan melakukan wawancara dengan pihak terkait serta didapatkan dari hasil penyebaran kuisisioner terbuka.

4.3.1 Observasi Langsung dan Wawancara

Dari hasil observasi dan wawancara yang dilakukan peneliti kepada pihak-pihak yang terkait pada penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat beberapa kebutuhan terhadap proses produksi genteng yang saat ini biasa dilakukan, khususnya pada kegiatan penanganan genteng saat akan dijemur. Kebutuhan tersebut didapat dari permasalahan yang dialami oleh para pekerja. Berikut ini merupakan hasil observasi dan wawancara yang didapatkan:

1. Kegiatan pemindahan genteng merupakan kegiatan yang paling menguras tenaga
2. Perubahan cuaca mempengaruhi proses pembuatan genteng
3. Kapasitas yang bisa ditampung pada tempat penjemuran terbatas
4. Mungkin alat bantu yang dirancang nantinya memiliki roda sehingga memudahkan untuk para pekerja

4.3.2 Penyebaran Kuisisioner Terbuka

Penyebaran kuisisioner ini sendiri dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pelanggan dalam hal ini para pekerja. Jumlah kuisisioner yang dibagikan sebanyak 13 rangkap yang dibagikan kepada para pekerja IKM genteng Talangsuko. Kuisisioner yang dibagikan berupa kuisisioner terbuka yang berisi pertanyaan untuk mengetahui pendapat atau kebutuhan para pekerja atau pemilik IKM terhadap proses produksi genteng saat ini. Gambar 4.2 merupakan gambar kuisisioner terbuka yang dibagikan kepada para pekerja IKM genteng Talangsuko.

SURAT PENGANTAR

Kepada Yth.
Bapak/Dia/Saudara
Responden Penelitian
Di Tempat:

Dengan hormat,
Peneliti mahasiswa Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya diarahkan ke dengan,
Nama : M. Dian Purno
NIM : 125060700111120
Semester : VIII

Sedang melakukan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi sebagai syarat kelulusan S1, dengan judul "Analisis Pemasangan Alat Bantu Material Handling Produksi Genteng Menggunakan Metode *Assessment House of Quality (AHQOQ)*".

Selanjutnya dengan hal tersebut peneliti mohon kepada Bapak/Dia/Sdr, bersedia meluangkan waktu dan bimbingan memberikan jawaban pada kuisisioner terbuka yang telah disediakan. Jawaban Bapak/Dia/Sdr merupakan informasi yang sangat berarti, oleh karena itu kelengkapan pengisian kuisisioner terbuka ini dan kejelasan dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan sangat penting bagi peneliti.

Akhir kata, peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Dia/Sdr yang telah bersedia membantu dalam pengisian kuisisioner terbuka ini.

Hormat Saya,
Peneliti:

M. Dian Purno
NIM. 125060700111120

KUISISIONER PERBAIKAN KEGIATAN PEMINDAHAN GENTENG

Nama :
Usia :
Jenis Kelamin :
Pekerjaan/peserta :

Pada proses produksi genteng saat ini, kegiatan pemindahan genteng merupakan kegiatan yang paling banyak memakan tenaga para pekerja dan berpotensi menimbulkan risiko cedera saat untuk para pekerja. Saat ini proses pemindahan genteng dilakukan secara manual oleh tenaga manusia dengan membarut satu per satu genteng dari satu tempat menuju ke tempat yang lain.

Malang, Mei 2016
Responden

1. Bagaimana menurut pendapat anda mengenai kondisi yang ada sekarang pada kegiatan pemindahan genteng?
2. Apa yang menjadi kelebihan dari kegiatan pemindahan genteng saat ini?
3. Apa yang menjadi kekurangan dari kegiatan pemindahan genteng saat ini?
4. Apa perbaikan yang anda harapkan ada untuk dapat membantu kegiatan pemindahan genteng yang saat ini biasa dilakukan?

Gambar 4.2 Kuisisioner Terbuka

Untuk lebih jelasnya kuisisioner terbuka ini dapat dilihat pada bagian lampiran dan berikut merupakan pertanyaan pada kuisisioner terbuka yang telah dibagikan:

1. Bagaimana menurut pendapat anda mengenai kondisi yang ada sekarang pada kegiatan pemindahan genteng?
2. Apa yang menjadi kelebihan dari kegiatan pemindahan genteng saat ini?
3. Apa yang menjadi kekurangan dari kegiatan pemindahan genteng saat ini?
4. Apa perbaikan yang anda harapkan ada untuk dapat membantu kegiatan pemindahan genteng yang saat ini biasa dilakukan?

Setelah menyebarkan kuisisioner, selanjutnya adalah merekap hasil kuisisioner terbuka tersebut. Berikut tabel 4.1 yang merupakan hasil yang didapatkan dari kuisisioner terbuka:

Tabel 4.1 Rekap Hasil Kuisioner Terbuka

PERTANYAAN NO	JAWABAN	FREKUENSI
1.	Seadanya atau seperti yang sudah dilakukan orang tua terdahulu	5
	Pemindahan genteng saat ini sangat menguras tenaga karena semua dilakukan dengan mengangkat genteng ke tempat penjemuran	3
	Pemindahan secara manual memakan banyak waktu	7
	Membutuhkan tempat yang luas	2
2.	Mudah dilakukan	4
	Semua dilakukan menggunakan tenaga/manual, jadi tidak perlu mengeluarkan biaya	9
3.	Menguras tenaga (capek)	9
	Resiko kerusakan genteng lebih banyak	1
	Jika terjadi mendung, lama dalam pengangkatan genteng	3
	Memakan waktu yang cukup banyak saat pemindahan ke tempat penjemuran genteng	7
	Sedikit lebih rumit	3
4.	Yang membantu memperingan pekerjaan produksi dalam hal ini pengeringan	5
	Kami berharap pemindahan genteng dapat dilakukan dengan cepat	6
	Mengurangi kerusakan saat pemindahan genteng	1
	Tidak begitu menguras tenaga	7
	Dibutuhkan alat yang praktis saat menjemur	3

4.4 Identifikasi Kebutuhan Pelanggan

Proses identifikasi kebutuhan pelanggan merupakan bagian yang integral dari proses pengembangan produk, dan merupakan tahap yang mempunyai hubungan erat dengan proses penurunan konsep, seleksi konsep, dan menetapkan spesifikasi produk. Identifikasi kebutuhan pelanggan ini dilakukan untuk mengumpulkan apa saja yang menjadi kebutuhan pelanggan yang dalam hal ini para pekerja terhadap obyek penelitian. *Customer attribute* sama dengan interpretasi kebutuhan yang didapatkan dari pernyataan pelanggan yang diungkapkan oleh Ulrich (2001). Dalam hal ini *Customer attribute* merupakan bentuk interpretasi pernyataan pelanggan yang sebelumnya didapatkan dari hasil observasi langsung dan wawancara serta dari hasil kuisioner terbuka. Namun tidak harus semua hasil dari observasi langsung dan wawancara diinterpretasikan menjadi *Customer Attribute*. Berikut merupakan pernyataan pelanggan dan hasil interpretasinya menjadi *customer attribute*:

1. *Customer attribute* dari observasi langsung dan wawancara

Customer attribute berikut ini didapatkan dari hasil observasi langsung ke lapangan tempat pembuatan genteng dan hasil wawancara dengan pihak terkait yang dalam hal ini koordinator IKM genteng Talangsuko. Pernyataan tersebut diterjemahkan sesuai dengan 5 petunjuk yang dijelaskan dalam buku Ulrich untuk menulis pernyataan kebutuhan pelanggan.

Tabel 4.2 *Customer attribute* dari observasi langsung dan wawancara

NO	PERNYATAAN	CUSTOMER ATTRIBUTE
1.	Kegiatan pemindahan genteng merupakan kegiatan yang paling menguras tenaga	Alat bantu dapat meringankan pekerjaan
2.	Perubahan cuaca mempengaruhi proses pembuatan genteng	Alat bantu mudah untuk dipindahkan
3.	Kapasitas yang bisa ditampung pada tempat penjemuran terbatas	Alat bantu dapat meningkatkan kapasitas tempat penjemuran
4.	Mungkin alat bantu yang dirancang nantinya memiliki roda sehingga memudahkan untuk para pekerja	Alat bantu mudah untuk dipindahkan

2. *Customer attribute* dari kuisioner terbuka

Customer attribute berikut ini didapatkan dari hasil kuisioner yang dibagikan kepada 13 pekerja IKM genteng Talangsuko. Pernyataan pelanggan diterjemahkan sesuai dengan 5 petunjuk yang dijelaskan dalam buku Ulrich untuk menulis pernyataan kebutuhan pelanggan.

Tabel 4.3 *Customer attribute* dari kuisioner terbuka

NO	PERNYATAAN	CUSTOMER ATTRIBUTE
1.	Pemindahan genteng saat ini sangat menguras tenaga karena semua dilakukan dengan mengangkat genteng ke tempat penjemuran	Alat bantu dapat meringankan pekerjaan
2.	Pemindahan secara manual memakan banyak waktu	Alat bantu dapat mempercepat kegiatan pemindahan genteng
3.	Membutuhkan tempat yang luas	Alat bantu dapat meningkatkan kapasitas tempat penjemuran
4.	Mudah dilakukan	Alat bantu mudah untuk dioperasikan
5.	Menguras tenaga (capek)	Alat bantu dapat meringankan pekerjaan
6.	Resiko kerusakan genteng lebih banyak	Alat bantu dapat menjaga kualitas genteng
7.	Jika terjadi mendung, lama dalam pengangkatan genteng	Alat bantu mudah untuk dipindahkan
8.	Memakan waktu yang cukup banyak saat pemindahan ke tempat penjemuran genteng	Alat bantu dapat mempercepat kegiatan pemindahan genteng
9.	Sedikit lebih rumit	Alat bantu mudah untuk dioperasikan
10.	Yang membantu memperingan pekerjaan produksi dalam hal ini pengeringan	Alat bantu dapat meringankan pekerjaan
11.	Kami berharap pemindahan genteng dapat dilakukan dengan cepat	Alat bantu dapat mempercepat kegiatan pemindahan genteng
12.	Mengurangi kerusakan saat pemindahan genteng	Alat bantu dapat menjaga kualitas genteng
13.	Tidak begitu menguras tenaga	Alat bantu dapat meringankan pekerjaan
14.	Dibutuhkan alat yang praktis saat menjemur	Alat bantu mudah untuk dioperasikan

Berdasarkan pernyataan yang didapatkan dari hasil observasi langsung dan wawancara serta penyebaran kuisioner terbuka pada tabel 4.2 dan tabel 4.3 maka didapatkan rekap beberapa *customer attributes* sebagai berikut:

Tabel 4.4 *Customer attribute*

NO	CUSTOMER ATTRIBUTE
1.	Alat bantu dapat meringankan pekerjaan
2.	Alat bantu mudah untuk dipindahkan
3.	Alat bantu dapat meningkatkan kapasitas tempat penjemuran
4.	Alat bantu dapat mempercepat kegiatan pemindahan genteng
5.	Alat bantu mudah untuk dioperasikan
6.	Alat bantu dapat menjaga kualitas genteng

Pada tabel 4.4 terdapat 6 *customer attribute* yang menjadi kebutuhan pengguna alat bantu material *handling* produksi genteng Talangsuko. Alat bantu dapat meringankan pekerjaan disini maksudnya alat bantu dirancang sehingga kegiatan pemindahan genteng tidak dilakukan secara manual dengan memindahkan genteng satu per satu. Alat bantu mudah untuk dipindahkan disini maksudnya adalah untuk menghilangkan proses pemindahan tambahan yang dilakukan oleh para pekerja ketika cuaca kurang mendukung dan untuk kemudahan dalam mobilitas alat bantu itu sendiri. Harapannya dengan adanya alat bantu ini nanti kedepannya ketika cuaca kurang mendukung, para pekerja bisa menutupi genteng dengan terpal atau para pekerja bisa memindahkan alat bantu tersebut tanpa harus mengangkat satu per satu genteng yang telah dijemur. Alat bantu dapat meningkatkan kapasitas tempat penjemuran berarti kapasitas yang dapat ditampung pada tempat penjemuran dapat meningkat.

Alat bantu dapat mempercepat kegiatan pemindahan genteng berarti dengan adanya alat bantu ini kegiatan pemindahan genteng menjadi lebih cepat. Lebih cepat disini memang tidak diukur menggunakan waktu, akan tetapi lebih cepat disini dijelaskan dengan banyaknya genteng yang dapat dipindahkan dalam sekali angkut dengan alat bantu. Selanjutnya alat bantu mudah dioperasikan disini menjelaskan kebutuhan para pekerja yang mengharapkan alat bantu yang dirancang tidak memiliki mekanisme khusus dalam penggunaannya nanti. Terakhir alat bantu menjaga kualitas genteng disini bukan menjaga kualitas secara kekuatan dan kekerasan genteng, akan tetapi menjaga kualitas genteng disini adalah untuk mengurangi intensitas seringnya genteng disentuh oleh tangan manusia.

4.5 Penetapan Spesifikasi dan Target

Spesifikasi produk adalah sesuatu yang menjelaskan tentang hal-hal yang harus dilakukan oleh suatu produk. Spesifikasi target menunjukkan harapan dan aspirasi dari tim, dimulai dengan penentuan *functional requirements*, penentuan constraints, dan terakhir menentukan desain parameter.

4.5.1 Functional Requirements

Setelah rekap data *customer attribute*, selanjutnya adalah membuat domain *functional requirements*. *Functional requirements* merupakan domain yang menampung semua fungsi yang ingin dicapai dari suatu desain atau produk. Domain ini didapatkan berdasarkan pernyataan pada domain *customer attribute*. Pada bab *Axiomatic Design* dijelaskan bahwa terdapat 2 aksioma, aksioma pertama adalah independensi fungsi. Maksudnya adalah idealnya suatu perubahan pada suatu desain parameter yang spesifik hanya memiliki efek

pada satu fungsi saja, atau dalam bahasa yang lebih mudah dipahami maksudnya setiap *functional requirements* terpisah antara satu dengan yang lainnya. Berikut *functional requirements* berdasarkan *customer attribute* yang telah dibuat sebelumnya:

Tabel 4.5 *Functional Requirements*

<i>CUSTOMER ATTRIBUTE</i>	<i>FUNCTIONAL REQUIREMENT</i>
Alat bantu dapat meningkatkan kapasitas tempat penjemuran	1. Menampung banyak genteng
Alat bantu dapat mempercepat kegiatan pemindahan genteng	
Alat bantu mudah untuk dipindahkan	2. Mudah untuk dipindahkan
Alat bantu dapat meringankan pekerjaan	3. Mudah dioperasikan
Alat bantu mudah untuk dioperasikan	
Alat bantu dapat menjaga kualitas genteng	

Berdasarkan tabel 4.5, terdapat 3 fungsi utama yang harus terpenuhi dan masing-masing fungsi sebisa mungkin terpisah antara satu dengan yang lainnya. Masing-masing *functional requirements* harus dapat diukur keberhasilannya. FR1 (menampung banyak genteng) dapat diukur dari kapasitas genteng yang dapat ditampung alat bantu itu sendiri. FR2 (mudah untuk dipindahkan) dapat diukur dari waktu yang dibutuhkan untuk memindahkan sejumlah genteng. FR3 (mudah dioperasikan) dapat diukur dari jumlah genteng yang rusak/cacat ketika menggunakan alat bantu tersebut. Apabila dari fungsi-fungsi tersebut terdapat keambiguan, maka dekomposisi perlu dilakukan untuk memperjelas tujuan desain yang hendak dicapai menjadi *functional requirements*, seperti penjabaran dibawah ini:

FR₁ = Alat bantu menampung banyak genteng

FR₁₁ = Alat bantu meningkatkan kapasitas tempat penjemuran

4.5.2 Penentuan *Constraints*

Penentuan *constraints* merupakan tahap terpenting dari semua tahap pengembangan produk, karena berfungsi sebagai kontrol. Baik model AD maupun HOQ samasama menggunakan *constraints* sebagai kontrolnya walaupun cara mendapatkannya berbeda. Pada penelitian ini menggunakan *limits constraints*, dimana pada buku Ulrich disebutkan sebagai nilai marginal. Berikut merupakan identifikasi *constraints* dari beberapa *functional requirements*:

FR1 = Alat bantu menampung banyak genteng

Berdasarkan hasil diskusi dengan koordinator IKM genteng Talangsuko, jumlah genteng yang diharapkan dapat ditampung dalam alat bantu sebanyak 42 genteng. Jumlah itu didapatkan dengan mempertimbangkan luas area pada tempat penjemuran agar jumlah yang dapat ditampung pada tempat penjemuran memenuhi kebutuhan pemilik IKM

genteng dan dapat meminimalisir penumpukan material yang sering terjadinya pada proses penjemuran.

4.5.3 Penentuan Desain Parameter

Setelah menentukan constraints, langkah selanjutnya adalah menentukan desain parameter (DP). Agar memenuhi aksioma pertama, maka sebisa mungkin setiap FR diselesaikan dengan 1 DP. Tujuan dari DP adalah untuk mempresentasikan elemen fisik atau variabel desain yang memenuhi FR yang telah ditentukan. Tabel 4.6 merupakan DP dari FR alat bantu material handling produksi genteng:

Tabel 4.6 Desain Parameter

NO	FUNCTIONAL REQUIREMENTS	NO	DESAIN PARAMETER
FR ₁₁	Alat bantu meningkatkan kapasitas tempat penjemuran	DP ₁₁	Rak bertingkat
FR ₂	Alat bantu mudah untuk dipindahkan	DP ₂	Roda
FR ₃	Alat bantu mudah dioperasikan	DP ₃	Sistem tuas pada masing-masing tingkat rak

DP₁₁ (rak bertingkat) menjelaskan bahwa untuk dapat memenuhi FR₁₁ (alat bantu meningkatkan kapasitas tempat penjemuran) dibutuhkan luas area pada alat bantu sehingga dapat menampung sejumlah genteng namun tidak menghabiskan banyak luas area pada tempat penjemuran. DP₂ (roda) dipilih untuk memenuhi FR₂ (alat bantu mudah untuk dipindahkan) karena alat bantu yang diharapkan nantinya memiliki kemampuan mobilitas yang tinggi. Selain digunakan pada proses penjemuran, alat bantu ini juga diharapkan dapat digunakan sebagai tempat meletakkan genteng setelah proses mencetak genteng. Tujuannya adalah untuk memaksimalkan kapasitas genteng yang dapat ditampung pada tempat penyimpanan genteng sementara. Berbeda dengan alternatif lainnya yang biasa digunakan untuk memindahkan alat seperti conveyor atau forklift yang pergerakan alat yang dipindahkan terbatas pada jalur tertentu. Selain itu juga biaya yang dibutuhkan relatif lebih murah apabila menggunakan roda. DP₃ (sistem tuas pada masing-masing tingkat rak) merupakan elemen fisik yang digunakan untuk memenuhi FR₃ (alat bantu mudah dioperasikan). Sistem tuas disini maksudnya adalah pengatur kemiringan genteng yang dibutuhkan pada proses pengeringan agar para pekerja tidak perlu untuk membolak-balik genteng. Kegiatan membolak-balik genteng bertujuan untuk meratakan tingkat kekeringan genteng.

4.6 Penyusunan Axiomatic House of Quality (AHOQ)

Pada penelitian Manchulenko (2001) dinyatakan bahwa dengan integrasi HOQ dan AD dalam proses pengembangan produk akan dapat mengurangi waktu dan biaya, metode

ini disebut dengan *Axiomatic House of Quality* (AHOQ). AHOQ dapat mengartikan *Voice of Customer* (VOC) dengan lebih terstruktur dan membantu dalam pengembangan desain menggunakan kebutuhan fungsional dari kostumer. Kebutuhan yang dimaksud tersebut akan independen antara satu dengan yang lain dan mengizinkan perubahan desain tanpa memberikan pengaruh terhadap kebutuhan desain yang lainnya. Terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan dalam menyusun model, pertama merumuskan *matrix design* antara *functional requirements* dan desain parameter, setelah itu mengkorelasikan antar desain parameter, menambahkan ukuran, dan terakhir evaluasi model.

4.6.1 Perumusan Matriks Desain

Matriks desain digunakan untuk menggambarkan hubungan antara Desain Parameters (DPs) dan *Functional Requirements* (FRs) secara visual dan perhitungannya. Identifikasi dari hubungan tersebut dibutuhkan untuk memastikan bahwa tidak ada pelanggaran terhadap independensi fungsi. Metodologi yang digunakan pada matriks desain mengikuti metodologi yang digunakan pada model *Axiomatic Design*, dimana FRs dan DPs dapat digambarkan menggunakan bentuk vector. Tabel 4.6 menunjukkan matriks desain yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara FRs dan DPs pada produk alat bantu material handling produksi genteng.

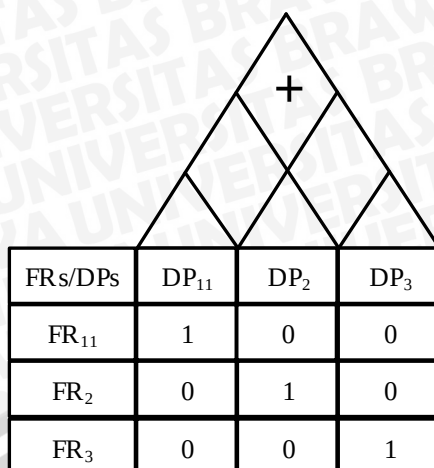
Tabel 4.7 Matriks Desain

FRs/DPs	DP ₁₁	DP ₂	DP ₃
FR ₁₁	1	0	0
FR ₂	0	1	0
FR ₃	0	0	1

Matriks desain pada tabel 4.7, FR₁₁, FR₂, FR₃, menunjukkan tidak adanya pelanggaran yang dilakukan terhadap independensi fungsi, karena masing-masing FRs hanya memiliki 1 hubungan terhadap DPs. Kondisi tersebut dinamakan *uncoupled design* atau dengan kata lain desain alat bantu material *handling* produksi genteng merupakan desain yang ideal.

4.6.2 Korelasi antar Desain Parameter

Pada model HOQ, korelasi matriks digunakan untuk menggambarkan hubungan antar *technical requirements* pada suatu model. Teknik ini juga digunakan pada model AHOQ dalam menganalisis hubungan antar DPs. Namun dalam model AHOQ, hal ini dilakukan lebih untuk mengetahui dependensi antar DPs, jika terdapat dependensi, maka penting untuk menentukan dependensi tersebut merupakan dependensi positif atau dependensi negatif.

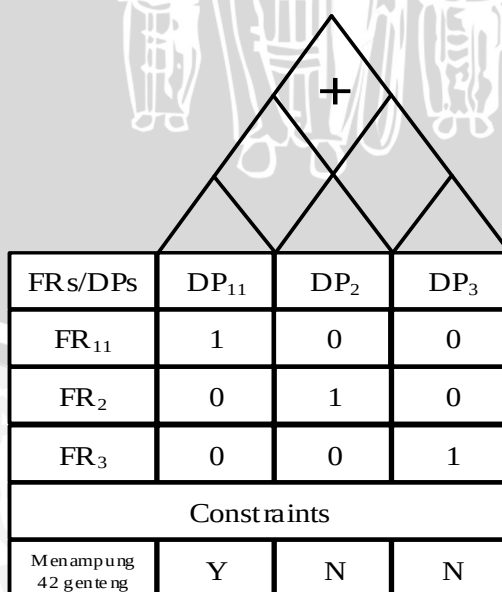


Gambar 4.3 Korelasi Antar Desain Parameter

Korelasi matriks pada gambar 4.3 diatas terdapat dependensi positif antara rak bertingkat (DP₁₁) dengan sistem tuas pada masing-masing tingkat rak (DP₃), dimana jumlah tuas tergantung dengan seberapa banyak jumlah tingkat pada rak. selain hubungan depedensi antara DP₁₁ dan DP₃ sudah tidak ada lagi hubungan antar DP yang menunjukkan depedensi desain.

4.6.3 Penambahan Constraint

Pada tahap sebelumnya, CAS diidentifikasi sebagai *constraints* dan tidak dimasukkan ke dalam model pada saat perumusan matriks desain. Pada tahap ini *constraints* tersebut dimasukkan ke dalam model untuk mengetahui pengaruh *constraints* yang ada terhadap desain parameter. Penambahan *constraints* dalam model AHOQ terletak dibawah daftar FRs.



Gambar 4.4 Constraints

Satu-satunya *constraints* pada gambar 4.4 dalam model ini adalah kapasitas ideal dari alat bantu. *Constraints* tersebut tidak memiliki pengaruh terhadap Roda 360 derajat (DP_2) dan sistem tuas pada masing-masing tingkat rak (DP_3). *Constraints* tersebut memiliki pengaruh terhadap rak bertingkat (DP_{11}), namun pengaruh tersebut dapat diterima. Maksudnya DP_{11} yang berupa rak bertingkat nantinya harus dapat menampung sebanyak 42 unit genteng.

4.6.4 Evaluasi Model

Setelah tahap-tahap yang telah dilakukan sebelumnya, tahap terakhir pada model AHOQ adalah evaluasi model/hasil yang telah ada. Evaluasi ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap kebutuhan customer terpenuhi dalam desain yang akan dibuat. Model akhir pada pembuatan produk alat bantu material handling produksi genteng dapat dilihat pada gambar 4.4 pada pembahasan penambahan *constraints*. Dari model akhir dapat dilihat bahwa model tidak memerlukan perbaikan atau perubahan model desain. Hal ini dibuktikan dengan:

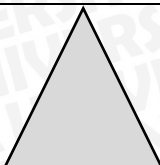
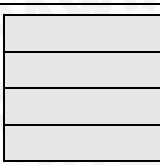
1. Matriks desain yang merupakan *uncoupled design* atau matriks ideal, maksudnya masing-masing FRs hanya memiliki 1 hubungan terhadap DPs.
2. Korelasi antar desain parameter merupakan depedensi positif, maksudnya ketergantungan yang terjadi antar DPs memiliki pengaruh positif pada masing-masing DPs.
3. *constraints* yang ada tidak mempengaruhi desain parameter pada model desain yang telah ada.

Sebenarnya sebelum tahap penambahan *constraints* masih terdapat 1 tahap lagi yang terdapat pada model AHOQ, tahap tersebut berkaitan dengan *benchmarking* produk dengan produk *existing*. Namun pada pembuatan produk ini tidak dimasukkan ke dalam model karena produk *existing* tidak ada.

4.7 Pengembangan Konsep Desain Produk

Pada tahap ini akan dilakukan studi spesifikasi dari konsep dan alternatif konsep. Pada tahap pengembangan konsep ini, akan dilakukan eksplorasi lebih lanjut mengenai kebutuhan-kebutuhan yang akan dimasukkan ke dalam alternatif konsep yang akan dibuat. Rancangan alternatif konsep dapat dilihat pada *morphological chart* berikut:

Tabel 4.8 Morphological Chart

No	Functional requirements	Alternatif Konsep		
		A	B	C
1.	Alat bantu meningkatkan kapasitas penjemuran			
2.	Alat bantu mudah untuk dipindahkan			
3.	Alat bantu mudah untuk dioperasikan	Sistem Katrol	Handle Tuas	-

Berdasarkan tabel 4.8 kombinasi yang mungkin dapat dilakukan adalah sebanyak 18 alternatif konsep. Ulrich menjelaskan dalam bukunya jumlah minimal untuk dijadikan sebagai alternatif konsep adalah sebanyak 3 alternatif konsep. Pada penelitian ini dipilih 4 alternatif konsep yang mungkin dapat direalisasikan. Berikut ini beberapa alternatif konsep dari *morphological chart*:

Konsep 1

1a 2b 3c

Konsep 1 menggunakan desain segitiga sama kaki sebagai fungsi luasan untuk menampung genteng, pada bagian roda menggunakan jenis twin roda yang pada umumnya roda ini digunakan untuk furniture, keranja belanja, dan jenis peralatan industri. Bagian terakhir sebagai fungsi pengatur kemiringan tidak menggunakan alat kendali kemiringan.



Gambar 4.5 Konsep 1

Konsep 2

1c 2b 3a

Konsep 2 menggunakan desain berbentuk rak dengan tingkat sejajar sebagai fungsi luasan untuk menampung genteng, pada bagian roda menggunakan jenis twin roda yang pada umumnya roda ini digunakan untuk furniture, keranja belanja, dan jenis peralatan industri. Bagian pengatur kemiringan rak menggunakan sistem katrol. Sistem katrol disini maksudnya adalah kendali rak tertumpu pada 1 titik.



Gambar 4.6 Konsep 2

Konsep 3

1b 2a 3c

Konsep 3 menggunakan desain berbentuk segitiga siku-siku sebagai fungsi luasan untuk menampung genteng, pada bagian roda terdapat kendali berupa rem dengan kapasitas beban sebesar 350 kg. Bagian terakhir sebagai fungsi pengatur kemiringan tidak menggunakan alat kendali kemiringan.



Gambar 4.7 Konsep 3

Konsep 4

1c 2c 3b

Konsep 4 menggunakan desain berbentuk rak dengan tingkat sejajar sebagai fungsi luasan untuk menampung genteng, pada bagian roda menggunakan jenis casters type TG SKK yang biasanya digunakan untuk roda meja, kursi, dan rak. Bagian pengatur kemiringan rak menggunakan sistem handle tuas. Sistem handle tuas disini maksudnya adalah kendali kemiringan terdapat pada masing-masing tingkat rak.



Gambar 4.8 Konsep 4

4.8 Pemilihan Konsep Desain Produk

Seleksi konsep merupakan proses pemilihan konsep dengan pertimbangan kebutuhan pelanggan dan kriteria lainnya, membandingkan kekuatan dan kelemahan konsep dan memilih satu atau lebih konsep untuk penyelidikan atau pengembangan lebih lanjut. Terdapat 2 tahapan metodologi pemilihan konsep, tahapan pertama disebut *screening method*. *Screening method* merupakan penyempitan serangkaian alternatif konsep yang sedang dipertimbangkan. Tahapan yang kedua disebut *scoring method*, *scoring method* disini merupakan sebuah analisis konsep untuk memilih salah satu konsep yang memungkinkan untuk membawa kesuksesan pada sebuah produk. Kriteria yang digunakan untuk dijadikan dasar penilaian dalam pemilihan konsep sesuai dengan kebutuhan pelanggan pada CAs yang telah ada. Tabel 4.9 merupakan pemilihan konsep menggunakan *PUGH method*:

Tabel 4.9 Matriks *Screening Method*

No	Kriteria	Alternatif Konsep			
		1	2	3	4
1.	Alat bantu dapat meringankan pekerjaan	0	-	-	+
2.	Alat bantu dapat meningkatkan kapasitas tempat penjemuran	0	+	-	+
3.	Alat bantu dilengkapi dengan roda	0	-	+	-
4.	Alat bantu dapat mempercepat kegiatan pemindahan genteng	0	0	-	0
5.	Alat bantu mudah untuk dioperasikan	0	+	-	+
6.	Alat bantu dapat menjaga kualitas genteng	0	0	+	0
Jumlah +		0	2	2	4
Jumlah -		0	2	4	1
Jumlah 0		6	2	0	1
Nilai Akhir		0	0	-2	3
Peringkat		2	2	4	1
Lanjut?		ya	ya	tidak	ya

Setelah dilakukan pemilihan alternatif konsep menggunakan *pugh method* diharapkan terdapat salah satu konsep yang terpilih yang nantinya akan digunakan sebagai realisasi produk. *Pugh method* memiliki beberapa kriteria nilai penilainnya. Kriteria penilaian tersebut diantaranya adalah nilai + yang mengartikan bahwa lebih baik, 0 yang mengartikan sama dengan, - mengartikan lebih buruk. Nilai-nilai tersebut kemudian dijumlahkan untuk mengetahui kelanjutan dari masing-masing alternatif konsep. Alternatif konsep 1 merupakan *base* konsep yang berfungsi sebagai pembanding dengan alternatif konsep yang lainnya. Penilaian tersebut didapat dengan meminta pendapat dari pihak IKM genteng Talangsuko yang terkait. Hasil *pugh method* menunjukkan bahwa konsep 1, 2, dan 4 akan dilanjutkan untuk dikembangkan, sedangkan konsep 3 tidak dilanjutkan untuk dikembangkan.

Setelah *screening method* dilakukan, selanjutnya adalah tahap penilaian atau biasa disebut dengan *scoring method*. Pada *scoring method*, diberikan penilaian terhadap konsep yang lolos pada tahap penyaringan. Pada tahap ini, hal pertama yang dilakukan adalah memberikan bobot relatif untuk setiap kriteria seleksi dan memfokuskan pada hasil perbandingan yang lebih baik dengan penekanan pada setiap kriteria (Ulrich, 2001:139). Bobot dan *rating* ini sendiri diberikan oleh pihak IKM genteng Talangsuko. Tabel 4.10 merupakan tabel *scoring method*. Nilai NB (nilai beban) merupakan penilaian dari persentase bobot dikalikan dengan nilai R (*rating*).

Tabel 4.10 *Scoring Method*

Kriteria	Bobot	1		2		4	
		R	NB	R	NB	R	NB
Alat bantu dapat meringankan pekerjaan	20%	3	0,6	2	0,4	4	0,8
Alat bantu dapat meningkatkan kapasitas tempat penjemuran	20%	3	0,6	4	0,8	4	0,8
Alat bantu dilengkapi dengan roda	15%	3	0,45	3	0,45	2	0,3
Alat bantu dapat mempercepat kegiatan pemindahan genteng	20%	3	0,6	3	0,6	3	0,6
Alat bantu mudah untuk dioperasikan	15%	3	0,45	4	0,6	4	0,6
Alat bantu dapat menjaga kualitas genteng	10%	3	0,3	3	0,3	3	0,3
Total Nilai		3,00		3,15		3,4	
Peringkat		3		2		1	
Lanjutkan?		Tidak		Tidak		Kembangkan	

Berdasarkan tabel 4.10 dapat diketahui bahwa alternatif konsep 4 dengan total nilai bobot sebesar 3,4 akan dilanjutkan untuk dikembangkan. Alternatif konsep inilah yang selanjutnya akan dimasukkan kedalam pengujian konsep desain alat bantu.

4.9 Pengujian Konsep

Pengujian konsep dilakukan dengan mengumpulkan respon langsung terhadap deskripsi konsep produk dari calon para pekerja genteng dan pemilik IKM genteng Talangsuko. Pengujian konsep bertujuan untuk mengetahui tanggapan apakah desain yang dibuat telah sesuai dengan keinginan dari customer. Konsep dikomunikasikan dalam bentuk foto dan gambar (*renderings*), ditunjukkan dengan bantuan software *Computer Aided Design* (CAD) atau software desain yang lainnya. Setelah dilakukan pengujian konsep, hasilnya dapat dijadikan sebagai pertimbangan tim untuk melakukan perubahan atau perbaikan terhadap konsep yang telah dibuat.



Gambar 4.9 Konsep Desain Alat Bantu

Gambar 4.9 merupakan konsep desain alat bantu material handling proses produksi genteng yang dikomunikasikan dengan pihak IKM genteng Talangsuko. Setelah dilakukan komunikasi konsep kepada pihak-pihak terkait dalam penelitian ini, didapatkan hasil bahwa desain yang telah dibuat masih memiliki kekurangan. Kekurangan yang dimaksud bukan berarti ingin merubah desain secara keseluruhan, akan tetapi bermaksud untuk menambahkan/merubah beberapa bagian dari desain alat bantu yang telah ada. Perbaikan atau saran yang diberikan pihak IKM genteng Talangsuko yang pertama berupa penambahan jenis kayu yang akan digunakan pada badan rak genteng. Hal ini perlu untuk dijadikan pertimbangan ketika akan membuat alat bantu tersebut, mengingat alat bantu ini akan digunakan untuk proses penjemuran yang berarti alat bantu akan sering berada dibawah terik matahari dalam waktu yang lama.

Perbaikan atau saran yang kedua adalah mengganti jenis roda yang dipilih untuk konsep alat bantu. Pertimbangan yang diberikan ini karena melihat kondisi lintasan yang akan dilewati oleh alat bantu selama proses produksi. Mobilitas yang tinggi pada kondisi jalan yang bertanah dan cenderung tidak rata membutuhkan roda yang lebih kuat dan berukuran sedang atau besar. Pertimbangan lainnya adalah untuk memastikan roda kuat atau dapat digunakan dalam waktu yang lama terhadap total beban dari genteng yang ditampung oleh alat bantu.

Perbaikan atau saran yang terakhir adalah menambahkan pegangan pada alat bantu untuk memudahkan para pekerja ketika menggunakannya. Desain yang sekarang memang tidak memiliki pegangan khusus ketika ingin memindahkan alat bantu dari suatu tempat ke tempat yang lain. Jadi diharapkan ada tambahan pegangan khusus pada desain alat bantu material *handling* yang nyaman untuk digenggam. Perbaikan atau saran yang diberikan

akan dilakukan peninjauan kembali apakah dapat dimasukkan pada model desain yang telah ada. Jika dirasa dapat dimasukkan ke dalam model desain maka akan ditambahkan ke dalam spesifikasi dan desain akhir.

4.10 Spesifikasi dan Desain Akhir

Pada tahap ini, perbaikan atau perubahan dari hasil pengujian konsep dimasukkan untuk menetapkan spesifikasi dan desain akhir alat bantu material *handling* proses produksi genteng. Perbaikan atau perubahan desain dalam model AHOQ diizinkan, karena masing-masing desain parameter (DPs) menjawab 1 *functional requirements* (FRs). Jadi ketika salah satu DPs mengalami perbaikan atau perubahan, perbaikan atau perubahan tersebut tidak akan mempengaruhi FRs yang lain.

Sesuai dengan hasil dari tahap pengujian konsep, pemilihan jenis kayu yang digunakan pada badan rak genteng akan ditambahkan. Alternatif jenis kayu yang disarankan terdapat 3 jenis, yaitu kayu waru, kayu kamper, dan kayu ulin. Ketiga jenis kayu tersebut merupakan jenis-jenis kayu yang biasa digunakan untuk perabotan rumah dengan harga yang terjangkau. Namun lebih disarankan menggunakan jenis kayu ulin, karena jenis kayu ulin lebih tahan terhadap perubahan suhu dan kelembaban.

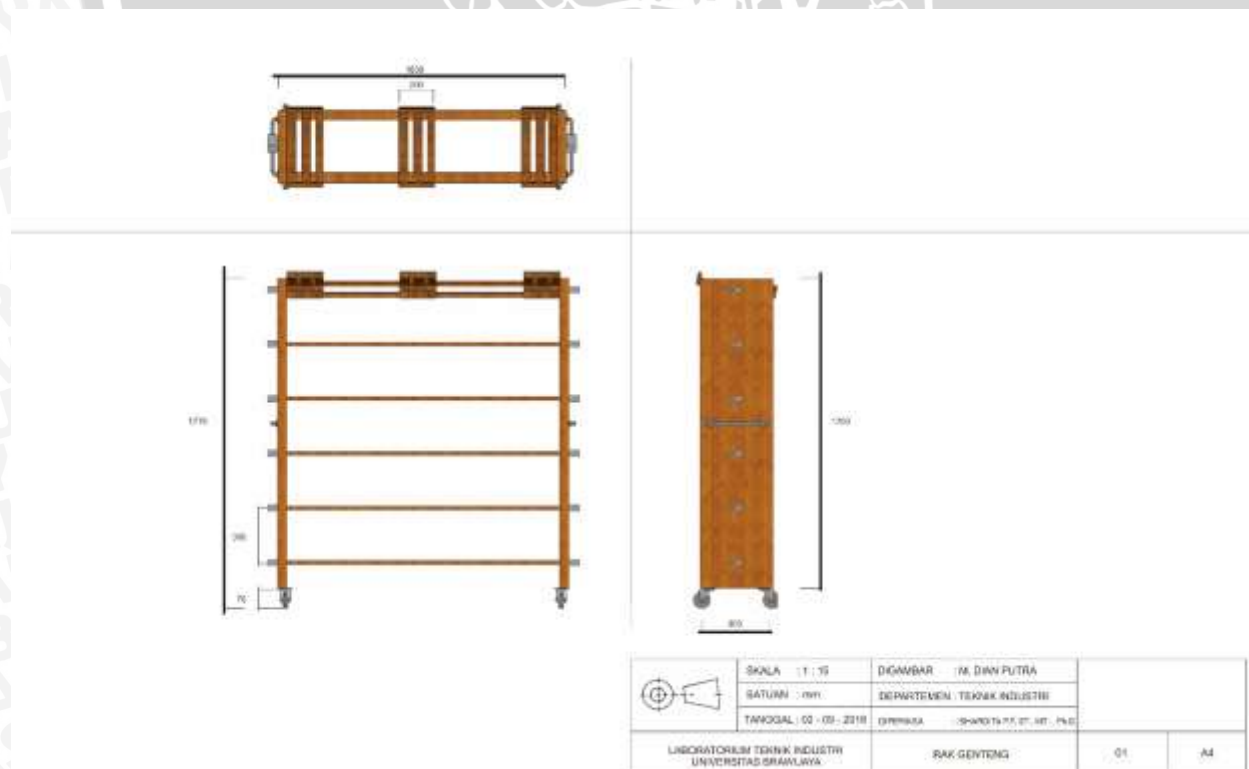
Selanjutnya adalah pemilihan roda, untuk memastikan roda kuat atau dapat digunakan dalam waktu yang lama terhadap total beban dari genteng yang ditampung oleh alat bantu dan sesuai dengan kondisi lintasan yang akan dilewati oleh alat bantu selama proses produksi. Perbaikan yang terakhir yaitu penambahan pegangan pada desain alat bantu agar memudahkan para pekerja ketika menggunakannya.

Berdasarkan perubahan atau perbaikan dari hasil pengujian konsep, maka spesifikasi akhir alat bantu material *handling* proses produksi genteng adalah sebagai berikut:

Tabel 4.11 Spesifikasi akhir

No	Komponen	Spesifikasi
1.	Badan rak	 Kayu Ulin
2.	Roda	 TPE Castor Wheel
3.	Pengatur kemiringan rak	Tuas handle

Gambar 4.10 merupakan desain akhir produk alat bantu material handling proses produksi genteng. Pada gambar juga terdapat dimensi ukuran yang akan digunakan untuk merancang alat bantu material *handling* proses produksi genteng.



Gambar 4.10 Desain Akhir Alat Bantu

Dimensi ukuran desain akhir alat bantu disesuaikan dengan ukuran genteng yang diproduksi pada IKM genteng Talangsuko. Ukuran genteng yang dicetak pada IKM genteng Talangsuko adalah berukuran 30x20 cm dengan tebal genteng 2 cm. Total tinggi rak adalah 177 cm dengan tinggi roda 7 cm dan jarak antar tingkat rak 30 cm. Lebar rak 30 cm dan panjang rak 160 cm. Pada desain alat bantu, terdapat tambahan bagian berupa bantalan genteng yang berfungsi sebagai tempat meletakkan genteng agar dapat menjaga kualitas genteng sesuai dengan kebutuhan pada CAs. Gambar 4.11 merupakan gambar bantalan genteng yang digunakan sebagai tempat meletakkan genteng.



Gambar 4.11 Bantalan Genteng

Alat bantu ini akan digunakan untuk membantu para pekerja pada proses produksi genteng, lebih khususnya dalam kegiatan pemindahan genteng dan proses penjemuran genteng. Alat bantu ini dapat menampung sebanyak 42 genteng, sesuai dengan *constraints* yang ada pada model AHOQ. Pada proses mencetak genteng, para pekerja dapat mencetak genteng sebanyak 42 genteng, setelah itu meletakkan genteng ke alat bantu. Alat bantu beserta genteng akan didiamkan selama 1 malam untuk mengurangi kadar air yang ada pada genteng. Kemudian setelah itu alat bantu dipindahkan ke tempat terbuka untuk dilakukan proses penjemuran. Pada proses penjemuran, masing-masing tingkat rak dimiringkan menghadap matahari sekitar 45°. Setelah waktu menunjukkan lewat tengah hari, masing-masing tingkat rak dimiringkan ke arah sebaliknya. Tujuannya agar seluruh genteng keringnya rata pada setiap sisi genteng. Keringnya genteng dilihat dari kadar air yang masih terdapat didalam genteng. Jadi selain panas yang ditimbulkan cahaya matahari, keringnya genteng juga dapat dibantu oleh tiupan angin panas pada siang hari. Setelah kadar air dalam genteng dirasa cukup, baru kemudian genteng dibawa ketempat proses pembakaran untuk dilakukan pengasapan genteng.

4.11 Analisis dan Pembahasan

Pada tahap analisis dan pembahasan akan dijelaskan bagaimana desain alat bantu material handling proses produksi genteng yang telah dibuat dapat menjawab rumusan masalah yang terdapat pada bab 1 laporan ini.

Berdasarkan kondisi pada latar belakang yang menyebutkan bahwa IKM genteng Talangsuko membutuhkan alat bantu yang dapat membantu meringankan pekerjaan mereka saat ini. Metode yang digunakan dalam perancangan alat bantu ini adalah model AHOQ. Penyusunan model AHOQ terdiri dari 3 tahap. Tahap pertama adalah perumusan matriks FR dan DP, matriks FR dan DP yang terbentuk harus memenuhi aksioma pertama. Langkah kedua adalah korelasi antara desain paramater, hasilnya menunjukkan bahwa ada atau tidaknya korelasi antar DP yaitu korelasi positif, negatif, dan tidak ada korelasi. Langkah yang terakhir adalah penambahan *constraints* pada model AHOQ beserta hubungannya dengan DP. Integrasi HOQ dan AD atau yang disebut dengan AHOQ memberikan keuntungan dalam proses perancangan dan pengembangan produk, yaitu: pertama, mempersingkat waktu pengembangan produk karena AHOQ meringkas Fase pertama atau yang lebih dikenal dengan HOQ dan fase kedua pada QFD dalam memunculkan sebuah konsep. Kedua, dengan menggunakan AHOQ lebih mudah dalam menerjemahkan pernyataan pelanggan menjadi sebuah kebutuhan pelanggan yang seharusnya dapat dipenuhi oleh suatu produk karena dibuat berdasarkan fungsi-fungsi yang diharapkan pada produk.

Berdasarkan hasil pengolahan data kebutuhan *customer* dari kuisisioner yang dibagikan kepada para pekerja IKM genteng Talangsuko dapat diketahui spesifikasi dan desain alat bantu material *handling* proses produksi genteng. Spesifikasi alat yang akan digunakan terdiri dari 3 komponen yaitu bagian badan rak dengan material dari kayu, bagian roda menggunakan roda jenis casters type TG SKK, dan terakhir bagian pangatur kemiringan untuk masing-masing tingkat rak menggunakan tuas *handle*.

Spesifikasi ini didapat setelah melakukan tahap pemilihan konsep dari beberapa alternatif konsep yang ada. Alternatif konsep tersebut terdiri dari material badan rak yang terdapat 3 alternatif konsep, 3 alternatif konsep roda, dan 2 alternatif mekanisme untuk pengatur kemiringan masing-masing tingkat rak. Pemilihan alternatif konsep ini berdasarkan wawancara dengan pihak IKM genteng Talangsuko mengenai kemampuan dan perkiraan harga dari masing-masing alternatif tersebut. Bahan material kayu dipilih dengan alasan kemudahan dalam membuat alat ini nantinya dan harga yang lebih murah

dibandingkan dengan material lainnya. Harga yang murah disini bukan berarti tidak mempertimbangkan ketahanan dari jenis kayu yang dipilih. Karena alat bantu ini nantinya membutuhkan ketahanan yang tinggi terhadap perubahan suhu dan kelembaban serta memiliki waktu pakai yang lama. Selanjutnya roda harus memiliki kemampuan putar 360 derajat untuk memudahkan mobilitas alat bantu, selain itu roda juga harus memiliki ketahanan terhadap beban genteng nantinya. Terakhir pengatur kemiringan masing-masing tingkat rak dipilih berdasarkan kemudahan dalam pembuatan dan penggunaan alat bantu.

Setelah dilakukan pengujian konsep untuk mengetahui respon langsung terhadap spesifikasi dan desain yang telah dibuat, didapatkan beberapa saran atau masukan untuk memperbaiki atau merubah desain yang sudah ada. Hal ini dapat diterima karena pada model desain AHOQ mengharuskan masing-masing desain parameter (DPs) menjawab 1 *functional requirements* (FRs). Jadi ketika salah satu DPs mengalami perbaikan atau perubahan, perbaikan atau perubahan tersebut tidak akan mempengaruhi FRs yang lain. Berdasarkan hal tersebut, spesifikasi akhir alat bantu material *handling* berupa badan rak dengan kayu ulin, bagian roda menggunakan roda jenis TPE Castor Wheel, dan terakhir bagian pangatur kemiringan untuk masing-masing tingkat rak tetap menggunakan tuas *handle*. Desain akhirnya sendiri sedikit mengalami perubahan dengan tambahan pegangan pada rak yang dapat dilihat pada gambar 4.7 pada laporan ini. Desain alat bantu material *handling* proses produksi genteng berupa rak bertingkat dengan roda yang dapat memudahkan untuk mobilitas dari alat ini sendiri.

Jumlah kapasitas yang dapat ditampung alat bantu ini sebanyak 42 genteng, hal tersebut dapat diketahui pada model desain. Alat bantu ini nanti diharapkan dapat meningkatkan kapasitas produksi genteng pada IKM genteng Talangsuko khususnya pada kegiatan penjemuran genteng. Hal ini dapat jelaskan dengan meningkatnya kapasitas genteng yang dapat ditampung pada tempat penjemuran sebanyak 2 kali lipat dari kapasitas 300-350 menjadi ± 750 genteng. Seiring meningkatnya kapasitas genteng yang dapat ditampung pada tempat penjemuran, maka dalam kondisi normal minimal genteng siap bakar dalam 30 hari menjadi 9000 genteng dan itu berarti dalam 1 bulan IKM genteng Talangsuko minimal dapat melakukan 1 kali proses pembakaran genteng. Saat ini ketika kondisi cuaca mendung atau hujan menyebabkan sering terjadinya penumpukkan material. Meningkatnya kapasitas yang dapat ditampung pada tempat penjemuran dapat meminimalisir penumpukkan genteng yang sering terjadi.

Proses produksi genteng juga menjadi lebih ringan dengan adanya alat bantu ini. Hal ini dapat dijelaskan dengan kapasitas genteng yang dapat ditampung dalam alat bantu tersebut. Dimulai dari proses mencetak genteng, para pekerja tidak harus mencetak 9 genteng baru kemudian mengangkat genteng-genteng tersebut satu per satu ke rak genteng. Para pekerja bisa langsung mencetak sebanyak 42 genteng, kemudian menggeser/memindahkan alat bantu tersebut tanpa harus mengangkat satu per satu genteng yang telah dicetak. Hal ini juga berlaku ketika akan memindahkan genteng menuju tempat penjemuran, para pekerja dapat memindahkan sekaligus sebanyak 42 genteng dalam sekali angkut. Sehingga gerakan membungkuk yang biasa dilakukan ketika menyusun genteng di tempat penjemuran tidak perlu dilakukan dan aktivitas yang dilakukan para pekerja tidak melelahkan seperti kegiatan yang dilakukan saat ini.

