

INOVASI DESAIN KUNCI PAS MENGGUNAKAN CATIA V5R20 DENGAN PENDEKATAN ANTROPOMETRI (STUDI KASUS PADA PT. KARYA BAHANA UNIGAM DIVISI PEMELIHARAAN MESIN)

*Design Innovation of Wrench using Catia V5R20 with Anthropometric Approach
(Case Study on PT. Karya Bahana Unigam Machinery Maintenance Division)*

Alsen Medikano^{1*}, Anissa Aprilya¹, Nur Aini Azisah¹

¹ Jurusan Teknik Industri, Universitas Gunadarma, Jl. Margonda Raya No. 100, Pondok Cina, Beji,
Kota Depok, Jawa Barat, Indonesia.

* Email Korespondensi : alsen_medikano@staff.gunadarma.ac.id

Artikel Info - : Diterima : 11-02-2023; Direvisi : 23-08-2023; Disetujui : 02-09-2023

ABSTRAK

Sejak terjadinya pandemi Covid-19 pada awal tahun 2020 di Indonesia, diperlukan untuk menjaga imunitas tubuh agar terus stabil sehingga tubuh tidak mudah terpapar virus tersebut. Untuk itu PT. Karya Bahana Unigam perlu melakukan hal yang dapat memudahkan pekerjaan pemeliharaan mesin pres, dengan melakukan inovasi pada kunci pas sebagai alat untuk mempermudah proses pemeliharaan mesin. Inovasi yang dilakukan pada kunci pas ini dimulai dari menyebar kuesioner kepada operator pemeliharaan mesin di PT. Karya Bahana Unigam dengan tujuan mengetahui kebutuhan pengguna dan mengetahui karakteristik teknis dari produk inovasi tersebut. Setelah dilakukan pembuatan *house of quality* (HOQ) maka dilakukan perhitungan antropometri untuk mengetahui dimensi produk inovasi kunci pas yang akan dibuat. Hasil perhitungan antropometri dapat diketahui panjang produk kunci pas sebesar 32.2 cm, lebar produk inovasi kunci pas sebesar 5 cm, dan lebar produk kunci pas adalah 1,34 cm. Desain yang dibuat menggunakan perangkat lunak CATIA V5R20 dengan bentuk desain 3 dimensi, dan juga dilakukan *drafting* untuk mengetahui desain dari berbagai macam pandangan. Desain kunci pas lipat yang dibuat terdiri dari tiga komponen yaitu kunci pas ukuran 17, kunci pas ukuran 13, dan *pin* sebagai engsel kunci.

Kata Kunci: Mesin Pres, Kunci Pas, Inovasi, House of Quality, Dimensi Produk

ABSTRACT

Since the occurrence of the Covid-19 pandemic in early 2020 in Indonesia, it has been necessary to maintain the body's immunity so that it remains stable so that the body is not easily exposed to the virus. For that, PT Karya Bahana Unigam needs to do something that can facilitate the maintenance of press machines by innovating on wrenches as a tool to simplify the machine maintenance process. The innovation that was carried out on this spanner started with distributing questionnaires to machine maintenance operators at PT Karya Bahana Unigam with the aim of knowing the needs of users and knowing the technical characteristics of these innovative products. After making the House of Quality (HOQ), anthropometric calculations are carried out to determine the dimensions of the Wrench innovation product to be made. The results of anthropometric calculations show that the spanner product length is 32.2 cm, the spanner innovation product width is 5 cm, and the spanner product width is 1.34 cm. The design was made using CATIA V5R20 software with a 3-dimensional design form, and drafting was also carried out to find out the design from various views. The folding wrench design consists of 3 components, namely a size 17 spanner, a size 13 spanner, and a pin as a key hinge.

Keywords: Press Machine, Wrench, Innovation, House of Quality, Product Dimensions

1. Pendahuluan

Sejak virus Covid-19 masuk ke Indonesia awal tahun 2020, Indonesia berpengaruh kepada aktivitas setiap orang yang berada pada lingkungan kerja. Dimana diperlukan imunitas tubuh yang baik agar terhindar dari paparan virus Covid-19 ini. Beban dari setiap pekerjaan dapat berupa beban fisik, mental, dan sosial. Salah satu penyebab kelelahan kerja adalah beban kerja fisik [1]. Saat bekerja di masa pandemi diperlukan suatu tindakan atau proses yang tepat dalam menggunakan alat bantu pekerjaan, agar tidak cepat lelah yang mengakibatkan imunitas berkurang, seperti halnya proses desain produk yang akan dikembangkan. Kelelahan kerja merupakan penurunan ketahanan dan daya tahan tubuh untuk melakukan pekerjaan [1].

Inovasi produk perlu dikembangkan terus menerus sejalan dengan kebutuhan industri dan teknologi saat ini. Seperti halnya kunci pas merupakan alat bantu kerja yang digunakan untuk pemeliharaan mesin setiap industri. Pengembangan produk inovasi dilakukan dengan menggunakan beberapa metode dalam pengumpulan datanya yaitu metode wawancara dan juga kuesioner [2]. Aktivitas pemeliharaan mesin tidak terpisahkan dari rutinitas kegiatan produksi di manufaktur, diperlukan teknik atau metode kerja yang tepat dan alat bantu yang tepat digunakan oleh operator pemeliharaan mesin, dimana dimasa pandemi saat ini waktu bekerja dan operasi mesin di batasi. Pemeliharaan mesin yang dilakukan secara efisien dapat mempengaruhi produktivitas produksi yang berlangsung [3].

PT. Karya Bahana Unigam merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri logam, menggunakan mesin pres pada proses produksi. Mesin pres merupakan mesin yang digunakan dalam proses pembuatan komponen atau produk dari logam. Proses pemeliharaan mesin pres dilakukan ketika mesin sudah beroperasi 720 jam, pemeriksaan dilakukan dengan membuka bagian penutup mesin menggunakan kunci pas. Kendala di lapangan sering kali operator menjatuhkan kunci pas sebelum dan saat berlangsungnya pemeliharaan. Untuk itu diperlukan masukan pengembangan produk dari kunci pas untuk memudahkan pekerjaan operator pemeliharaan. Pemeliharaan pada mesin pres dengan ukuran yang telah distandarkan harus terus dilakukan pemeliharaan mesin untuk mendapatkan proses produksi berjalan dengan baik [4].

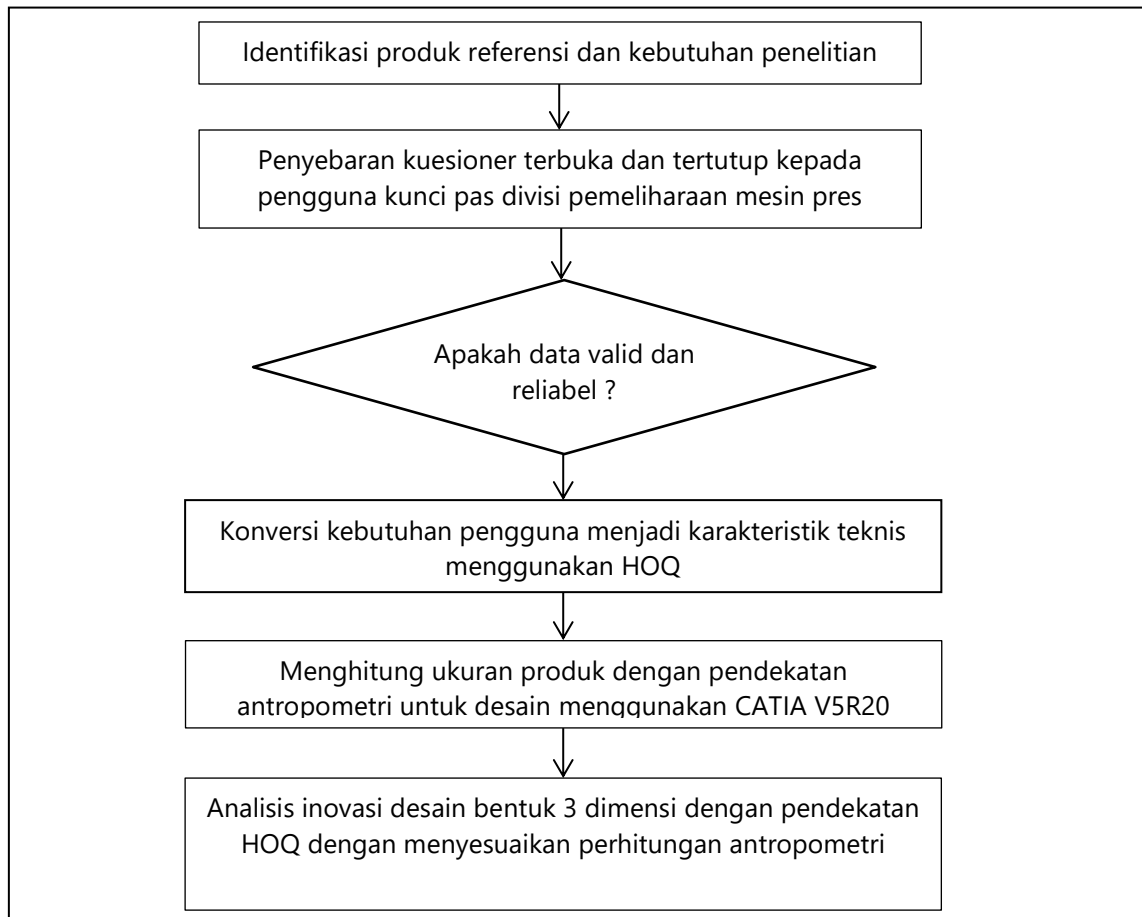
Inovasi dilakukan pada peralatan yang digunakan untuk proses perawatan mesin pres yaitu kunci pas dilakukan dengan melakukan pendekatan ergonomi. Proses desain produk didasari atas perhitungan data antropometri dengan pendekatan ergonomi [5]. Hasil dari desain produk kunci pas ini diharapkan dapat sesuai dengan ukuran dimensi yang telah mengacu pada tabel antropometri, dan juga sesuai dengan kebutuhan pengguna yaitu operator pemeliharaan mesin. Desain sebuah produk merupakan hal yang sangat penting bagi perusahaan karena desain produk yang baik dan sesuai dapat mempengaruhi pada kegunaan dari produk tersebut.

Desain inovasi kunci pas untuk proses perawatan mesin diharapkan membantu meringankan pekerjaan operator pemeliharaan mesin. Desain usulan dengan pendekatan antropometri dilakukan untuk mengetahui dan apa yang dibutuhkan dari produk yang akan digunakan dan merancang produk tersebut [6]. Desain usulan yang dibuat merupakan desain 3 dimensi dengan menggunakan *software* CATIA V5R20, desain ini dapat memvisualisasikan bentuk kunci pas inovasi yang diinginkan dan sesuai dengan kebutuhan pengguna sesuai dengan kuesioner dan *quality function deployment* (QFD) yang dilakukan. Perangkat lunak CATIA dapat digunakan untuk membuat desain dalam bentuk 3 dimensi dan juga membuat pemodelan 3 dimensi [7].

2. Metodologi Penelitian

Penelitian dengan melakukan observasi ke divisi pemeliharaan PT Karya Bahana Unigam khususnya bagian pemeliharaan mesin pres dan alat kunci pas. Selanjutnya menyusun kuesioner untuk karyawan bagian pemeliharaan khususnya unit pemeliharaan mesin pres yang menggunakan kunci pas. Berdasarkan tampak asli produk kunci pas dilakukan penyebaran kuesioner terbuka dan dilanjutkan kuesioner tertutup untuk mendapatkan *respon* atau daftar keinginan dari karyawan bagian

pemeliharaan mesin pres [8]. Setelah mendapatkan hasil kuesioner berupa daftar keinginan atau kebutuhan pelanggan, selanjutnya menguji data apakah valid dan reliabel menggunakan SPSS 16.0. Dilanjutkan penentuan karakteristik teknis yang mewakili keinginan pelanggan dengan membandingkan daftar keinginan pelanggan terhadap referensi [9] alat bantu kunci pas. Nantinya akan diuji sejauh mana inovasi desain terhadap hasil identifikasi kebutuhan pelanggan pada *house of quality* (HOQ), selanjutnya desain kunci pas menggunakan CATIA R5V20.



Gambar 1. Alur Penelitian

Identifikasi produk referensi dan kebutuhan penelitian yang ada di PT Karya Bahana Unigam khususnya pengguna kunci pas di divisi pemeliharaan mesin pres.



Gambar 2. Desain Kunci Pas Kondisi Awal PT Karya Bahana Unigam

Penyebaran kuesioner terbuka dan tertutup kepada pengguna kunci pas divisi pemeliharaan mesin pres melalui *google form*. Kuesioner disebar kepada 38 karyawan divisi pemeliharaan mesin, peneliti menguji apakah data valid atau reliabel dari atribut dalam kuesioner penelitian 8, untuk memperoleh

daftar keinginan pengguna 7, 8, 9, hasil kuesioner selanjutnya digunakan untuk konversi karakteristik teknis. Untuk setiap pertanyaan kuesioner terbuka, peneliti ingin mendapatkan informasi tentang ukuran kunci pas yang sering digunakan, inovasi yang akan diterapkan, warna yang diinginkan, bahan atau material, sifat bahan yang diinginkan.

KUESIONER PENELITIAN TUGAS AKHIR

Menurut anda, ukuran berapa pada kunci pas dan kunci L yang sering digunakan untuk pemeliharaan mesin? *

Kunci pas 13

Menurut anda, pemberian inovasi berupa produk kunci pas lipat dan kunci L yang dapat digunakan sebagai obeng memudahkan perawatan mesin? (Ya/Tidak) dan berikan alasan. *

Ya. Lbh gampang

Menurut anda, warna apa yang diinginkan pada kunci pas dan kunci L? Contoh (Silver, metallic, hitam dll) *

Silver

Menurut anda, material apa yang diinginkan pada produk kunci pas dan kunci L? Contoh (Besi, Baja, dll) *

Besi

Menurut anda, bagaimana sifat bahan yang diinginkan pada produk kunci pas dan kunci L? Contoh (Kuat, kokoh, tidak mudah karat, dll) *

Kuat

Gambar 3. Tampilan Kuesioner Terbuka untuk Inovasi Desain Kunci Pas

Kuesioner tertutup disebar kepada 38 responden, disusun berdasarkan skala *likert* untuk menilai produk kunci pas yang telah digunakan. Pengambilan data menyediakan pernyataan beserta jawaban penilaian yang akan diberikan dan diisi oleh responden. Pemilihan jawaban diberikan kepada responden berupa penilaian berskala dan skala penilaian yang digunakan pada kuesioner. Kuesioner mengekspresikan perasaan responden dari mengukur sikap, pendapat dan persepsi.

KUESIONER PENELITIAN TUGAS AKHIR

Kunci pas yang sering digunakan berukuran 13 dan 17 sedangkan kunci L yang sering digunakan berukuran 14. *

Sangat Tidak Setuju
 Tidak Setuju
 Setuju
 Sangat Setuju

Pemberian inovasi kunci pas yang dapat dilipat dan kunci L yang dapat digunakan sebagai obeng dapat memudahkan dalam perbaikan dan perawatan mesin. *

Sangat Tidak Setuju
 Tidak Setuju
 Setuju
 Sangat Setuju

Pemberian warna silver pada kunci pas dan kunci L lebih baik. *

Sangat Tidak Setuju
 Tidak Setuju
 Setuju
 Sangat Setuju

Kunci pas dan kunci L berbahan baja. *

Sangat Tidak Setuju
 Tidak Setuju
 Setuju
 Sangat Setuju

Kunci pas dan kunci L harus memiliki sifat bahan yang kuat dan kokoh. *

Sangat Tidak Setuju
 Tidak Setuju
 Setuju
 Sangat Setuju

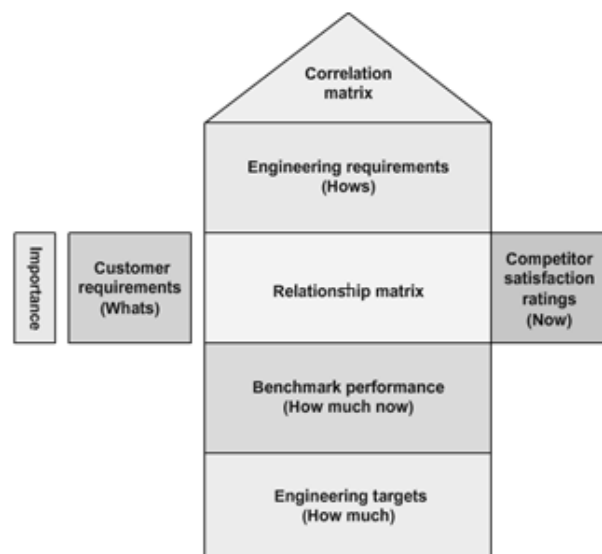
Gambar 4. Tampilan Kuesioner Tertutup untuk Inovasi Desain Kunci Pas

Data kuesioner yang telah dikumpulkan dengan skala *likert* menggunakan skor-skor pada tingkatan jawabannya, skor 1 sangat tidak setuju, skor 2 tidak setuju, skor 3 setuju, skor 4 sangat setuju [10], selanjutnya melakukan uji validitas dan uji reliabilitas menggunakan SPSS 16. Uji validitas berguna untuk mengukur tingkat kevalidan. Membandingkan nilai *Pearson correlation* hitung lebih besar dari nilai *r* tabel 0,05. Nilai dikatakan valid apabila nilai *Pearson correlation* hitung lebih besar dari nilai tabel *r* 0,05, sedangkan nilai dikatakan tidak valid apabila nilai *Pearson correlation* lebih kecil dari nilai tabel *r* 0,05. Uji reliabilitas menggunakan uji *Cronbach's alpha* lebih besar dari 0,6 maka data dikatakan reliabel sedangkan *Cronbach's alpha* lebih kecil dari 0,6 maka data dikatakan tidak reliabel.

	Pernyataan_1	Pernyataan_2	Pernyataan_3	Pernyataan_4	Pernyataan_5	Jumlah_Skor
1	3	4	3	3	4	17
2	3	3	3	3	3	15
3	3	3	3	4	3	16
4	3	4	3	4	3	17
5	3	4	3	3	3	16
6	3	4	4	3	3	17
7	4	4	3	3	4	18
8	3	4	4	2	4	17
9	3	3	4	3	4	17
10	3	4	3	3	3	16
11	3	3	3	3	4	16
12	3	3	4	4	3	17
13	3	3	3	3	3	15
14	3	3	4	3	3	16
15	3	4	4	3	3	17
16	4	3	4	3	4	18
17	3	4	3	3	4	17
18	3	4	3	4	3	17

Gambar 5. Tampilan Data Kuesioner Tertutup di SPSS 16.0 untuk Inovasi Desain Kunci Pas

Konversi kebutuhan pengguna menjadi karakteristik teknis menggunakan HOQ dari metode QFD. Memungkinkan mendefinisikan secara jelas kebutuhan dan harapan serta mengevaluasi kemampuan produk secara sistematis untuk memenuhi keinginan pelanggan. Hasil HOQ akan disusun inovasi desain produk kunci pas, dengan harapan dapat membantu pengguna divisi pemeliharaan mesin pres PT Karya Bahana Unigam.



Gambar 6. HOQ dalam Metode QFD

Tahap kelima menghitung ukuran produk dengan pendekatan antropometri untuk desain di CATIA V5R20. Untuk inovasi desain membuat kunci pas model lipat yang dilapisi anti karat sehingga memiliki sifat bahan kuat dan tahan karat.

Tahap keenam analisis Inovasi desain bentuk 3 dimensi dengan pendekatan HOQ dengan menyesuaikan perhitungan antropometri.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1 Pengumpulan Data Keinginan Pelanggan

Data keinginan pelanggan berdasarkan kesimpulan dari kuesioner tertutup berupa hasil kuesioner tertutup terdefinisi, bahwa kebutuhan pengguna untuk produk kunci pas yaitu seperti material terbuat dari bahan baja, kunci pas yang sering digunakan dalam proses pemeliharaan mesin di PT. Karya Bahana Unigam adalah kunci pas ukuran 13 dan 17, sifat bahan yang dibutuhkan pengguna adalah kuat dan tahan karat, inovasi yang diinginkan oleh pengguna pada kunci pas ini adalah kunci pas yang dapat dilipat, dan juga terdapat warna pada nomor kunci.

Tabel 1. Kesimpulan Kuesioner Tertutup

Responden	Pernyataan					Jumlah
	1	2	3	4	5	
1	3	4	3	3	4	17
2	3	3	3	3	3	15
3	3	3	3	4	3	16
4	3	4	3	4	3	17
5	3	4	3	3	3	16
6	3	4	4	3	3	17
7	4	4	3	3	4	18
8	3	4	4	2	4	17
9	3	3	4	3	4	17
10	3	4	3	3	3	16
11	3	3	3	3	4	16
12	3	3	4	4	3	17
13	3	3	3	3	3	15
14	3	3	4	3	3	16
15	3	4	4	3	3	17
16	4	3	4	3	4	18
17	3	4	3	3	4	17
18	3	4	3	4	3	17
19	4	4	4	3	4	19
20	4	3	3	3	4	17
21	3	3	3	3	3	15
22	2	3	3	4	4	16
23	2	3	3	4	3	15
24	3	3	3	2	3	14
25	3	3	4	4	3	17
26	3	3	3	4	3	16
27	3	4	2	3	4	16
28	3	3	3	3	3	15
29	3	3	3	3	4	16
30	3	3	3	3	4	16
31	3	3	3	4	4	17
32	3	3	3	4	3	16
33	4	3	3	3	3	16
34	4	3	3	3	4	17
35	3	3	3	3	3	15
36	4	4	4	3	4	19
37	3	4	4	4	4	19
38	3	3	3	3	3	15

Output correlation menunjukkan uji validitas dari pernyataan kuesioner tertutup untuk membuat inovasi produk kunci pas, dimana dengan melakukan uji validitas ini dapat diketahui kelayakan dari butir-butir pertanyaan dari kuesioner dalam mendefinisikan suatu variabel. Jika terdapat data yang tidak valid pada daftar pertanyaan tersebut, maka daftar pertanyaan pada kuesioner tersebut tidak dapat digunakan dalam penelitian ini. Data dikatakan valid apabila nilai *pearson correlation*-nya lebih besar dari nilai R tabel. Dari kelima pernyataan yang ada pada kuesioner tertutup di atas, hanya pernyataan nomor 4 yang tidak valid sedangkan pernyataan yang lainnya valid.

Tabel 2. *Output Correlation Uji Validitas*

Correlations							
		Pernyataan_1	Pernyataan_2	Pernyataan_3	Pernyataan_4	Pernyataan_5	Jumlah_Skor
Pernyataan_1	Pearson Correlation	1	.135	.191	-.334*	.312	.520**
	Sig. (2-tailed)		.420	.252	.040	.056	.001
	N	38	38	38	38	38	38
Pernyataan_2	Pearson Correlation	.135	1	.145	-.134	.191	.551**
	Sig. (2-tailed)	.420		.387	.422	.252	.000
	N	38	38	38	38	38	38
Pernyataan_3	Pearson Correlation	.191	.145	1	-.037	.056	.571**
	Sig. (2-tailed)	.252	.387		.828	.738	.000
	N	38	38	38	38	38	38
Pernyataan_4	Pearson Correlation	-.334*	-.134	-.037	1	-.201	.168
	Sig. (2-tailed)	.040	.422	.828		.227	.313
	N	38	38	38	38	38	38
Pernyataan_5	Pearson Correlation	.312	.191	.056	-.201	1	.564**
	Sig. (2-tailed)	.056	.252	.738	.227		.000
	N	38	38	38	38	38	38
Jumlah_Skor	Pearson Correlation	.520**	.551**	.571**	.168	.564**	1
	Sig. (2-tailed)	.001	.000	.000	.313	.000	
	N	38	38	38	38	38	38

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabel 3. Jumlah Responden

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	38	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	38	100.0

Uji reliabilitas menggunakan metode *cronbach's alpha*. Kriteria pengujiannya apabila nilai *cronbach's alpha* lebih besar sama dengan 0,6 dikatakan reliabel, sedangkan apabila *cronbach's alpha* lebih kecil dari 0,6 maka dinyatakan tidak reliabel.

Tabel 4. Hasil Uji Reliabilitas *Cronbach's Alpha*

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.706	5

Hasil *output* pada uji reliabilitas, *reliability statistics* ini menunjukkan hasil reliabilitas menggunakan metode *Cronbach's alpha*. Dimana *Cronbach's alpha* yang ada pada *output* ini menunjukkan hasil koefisien alpha sebesar 0,706 dan *N of items* yang menunjukkan banyaknya pernyataan yang ada yaitu sebanyak 5 pernyataan. Hasil koefisien *alpha* sebesar 0,706 menunjukkan bahwa $0,706 > 0,6$

yang berarti jika nilai koefisien $> 0,6$ maka data tersebut reliabel atau konsisten. Berdasarkan hasil uji reliabilitas di atas dengan nilai koefisien sebesar 0,706 maka data dapat diandalkan dan dapat dipercaya atau dapat dinyatakan data tersebut reliabel.

Identifikasi kebutuhan pengguna didapatkan dari kuesioner terbuka dan tertutup yang sudah disebarluaskan kepada responden. Kebutuhan-kebutuhan pengguna yang telah didapat selanjutnya dikelompokkan berdasarkan dimensi kualitas. Bobot kepentingan dari setiap kebutuhan pengguna berdasarkan hasil terbanyak dari kuesioner tertutup yang telah dilakukan sebelumnya. Bobot kebutuhan pengguna merupakan suatu kebutuhan yang sangat berpengaruh dalam upaya untuk membuat sebuah produk, semakin baik nilai yang diberikan oleh pengguna maka sangat membantu dalam melakukan proses pengembangan produk yang akan dibuat.

Tabel 5. Identifikasi Kebutuhan Pengguna

Dimensi Kualitas	Identifikasi Kebutuhan Pengguna	Bobot Kepentingan
Kinerja	Pemilihan kunci pas berukuran 13 mm dan 17 mm	3,0
	Inovasi produk kunci pas yang dapat dilipat	3,0
Keindahan	Pemilihan warna silver pada kunci pas	3,0
Daya Tahan	Pemilihan bahan anti karat untuk inovasi kunci pas	3,0

Karakteristik teknis adalah deskripsi yang terukur mengenai suatu produk [11]. Metode untuk menerjemahkan keinginan atau kebutuhan pengguna. Hubungan karakteristik teknis dengan kebutuhan pengguna digunakan untuk mengetahui matriks hubungan tiap karakteristik teknis, dimana matriks hubungan tersebut berupa angka berdasarkan urutan identifikasi kebutuhan pengguna.

Tabel 6. Hubungan Kebutuhan Pengguna dengan Karakteristik Teknis

No	Karakteristik Teknis		Matriks Hubungan
1	Jenis Material	Material Baja	2,3
2	Ukuran	13 dan 17	1,5
3	Ketahanan	Tahan Karat	2,3
4	Inovasi	Dapat Dilipat	1, 2, 3, 6
5	Inovasi	Terdapat Warna Pada Nomor	1, 5

Mengenai hubungan keutuhan pengguna dan karakteristik teknis terdapat beberapa bagian yaitu, karakteristik teknis dan matriks hubungan. Bagian karakteristik teknis ini merupakan deskripsi yang terukur mengenai produk yang akan dibuat. Sedangkan matriks hubungan merupakan angka yang menunjukkan nomor identifikasi kebutuhan pengguna pada tabel bobot kebutuhan pengguna, dimana identifikasi kebutuhan pengguna berhubungan dengan karakteristik teknis yang ada.

3.2 Menyusun HOQ metode QFD

HOQ merupakan lembar kerja yang digunakan dalam menentukan prioritas karakteristik produk yang ingin dilakukan oleh pengembang, HOQ mempunyai bagian-bagian penting mulai dari kebutuhan pelanggan (*roof sampling*), *customer importance*, dan karakteristik teknis [12]. Perancangan difokuskan pada penentuan antropometri kunci pas dan inovasi.

Kunci Pas		Customer Importance	Karakteristik Teknis Kunci Pas					Customer Assessment
			Ukuran		Material		Inovasi	
			Diameter Kunci pas	Flnkote	Baja	Dapat dilipat	Warna pada kunci pas	
Direction of Improvement			↑	↑	⊙	↑	↑	
Kebutuhan Pelanggan Kunci Pas Durability Performance Features	Kunci pas berukuran 13 dan 17	3.0	⊙					
	Kunci pas kuat dan tahan karat	3.0		⊙				
	Kunci pas terbuat dari material baja	3.0			⊙			
	Memiliki inovasi dapat dilipat	3.0				⊙		
	Terdapat warna pada nomor kunci pas	3.0					⊙	
How Much			3 Berukuran 13 dan 17	2 Flnkote	3 Baja	4 Kunci pas dapat dilipat	2 Merah	
Organizational Difficulty			4	2	3	4	2	
Technical Assessment								
Weighted Importance			27,00	27,00	27,00	27,00	27,00	
Relative Importance								

Gambar 7. HOQ

Hasil identifikasi inovasi desain kunci pas direpresentasikan dalam HOQ, terdapat *weighted importance* merupakan karakteristik teknis mana yang harus diutamakan. Nilai *weighted importance* diperoleh dengan melihat antara matriks hubungan dengan *customer importance*, berdasarkan HOQ diketahui karakteristik teknis kunci pas dengan kebutuhan alat untuk perawatan mesin pres memiliki hubungan yang kuat. Hasil *weighted importance* karakteristik teknis ukuran dan inovasi memiliki bobot sebesar 27,00. Warna memiliki bobot kepentingan sebesar 27,00 dan sifat bahan memiliki bobot kepentingan sebesar 27,00.

Pengukuran antropometri dari dimensi tangan rata-rata manusia. Peneliti hanya mengolah perhitungan antropometri untuk menentukan dimensi produk kunci pas yang akan digunakan, yaitu dimensi dari lebar produk, panjang produk, dan tebal produk. Perancangan antropometri dibutuhkan untuk menghasilkan produk inovasi kunci pas dengan inovasi engsel, sehingga dapat dilipat sesuai dengan dimensi tangan manusia, perancangan berlandaskan dari data *weight importance* yang didapat dari lembar kerja HOQ [6].

Tabel 7. Data Antropometri yang Digunakan

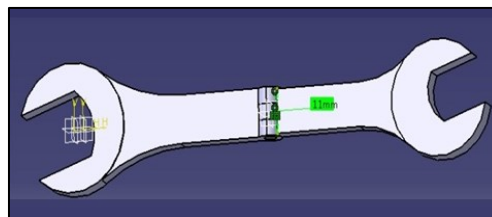
No.	Data Antropometri	Tujuan	P50
1	Diameter genggam (Dg)	Lebar produk	8,88
2	Lebar telapak tangan (Ltt)	Panjang produk	7,90
3	Panjang antar ruas kedua dan ketiga jari tengah	Tebal produk	2,41

Tiga tipe perancangan, yaitu perancangan untuk pemakaian nilai ekstrem data dengan persentil ekstrem minimum 5% dan ekstrem maksimum 95%, perancangan untuk pemakaian rata-rata data dengan persentil 50 %, perancangan untuk pemakaian yang disesuaikan (*adjustable*). Digunakannya persentil 50 pada perhitungan diameter genggam (Dg) untuk menghitung lebar produk dan lebar telapak tangan untuk menghitung panjang produk karena perhitungan dilakukan untuk pemakaian yang disesuaikan dengan pengguna, sedangkan pada perhitungan tebal produk menggunakan persentil 5 atau persentil ekstrem minimum yang bertujuan untuk memberikan kenyamanan pada sebagian orang yang memiliki tangan dengan ukuran panjang antar ruas kedua dan ketiga jari tengah tidak terlalu panjang. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, maka telah didapatkan dimensi-dimensi utama dalam inovasi produk kunci pas.

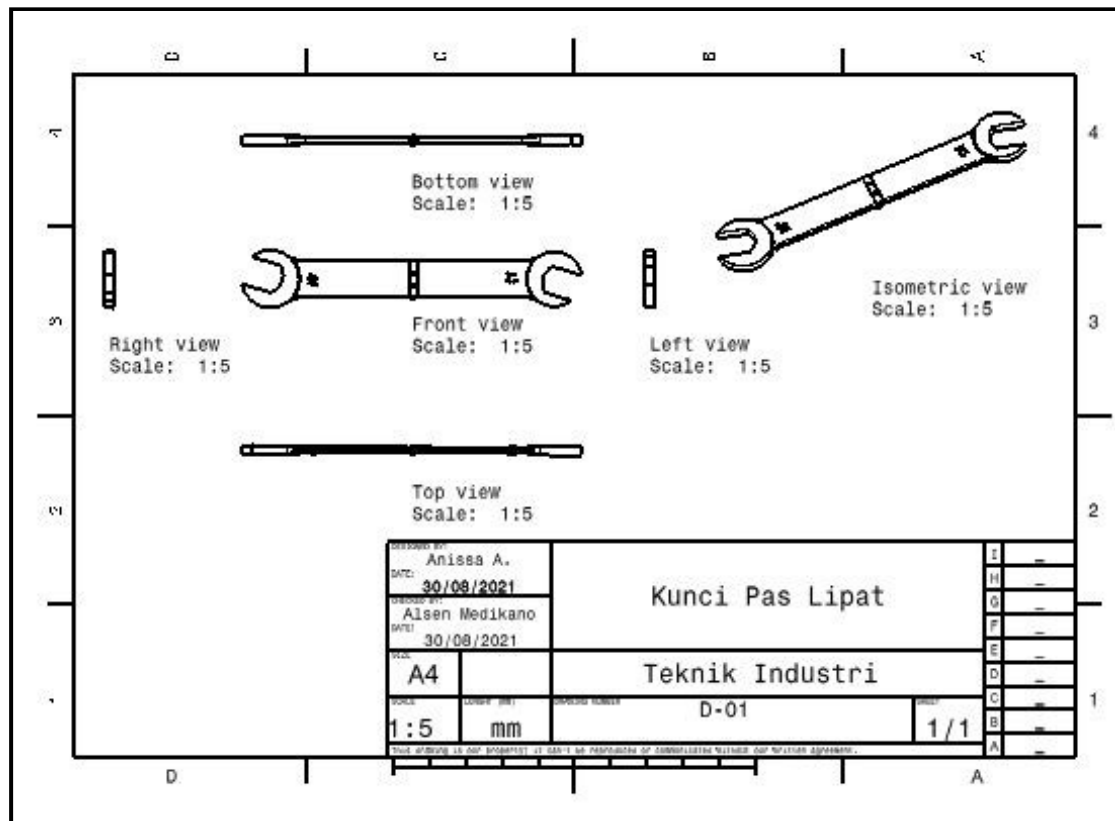
Tabel 8. Dimensi Tubuh Perancangan Kunci Pas

No	Dimensi Produk	Ukuran
1	Lebar kunci pas	5 cm
2	Panjang kunci pas	32,2 cm
3	Tebal kunci pas	1,34 cm

Inovasi kunci pas yang telah ditentukan dari hasil HOQ dan perhitungan antropometri dibuat menggunakan perangkat lunak CATIA V5R20, dimana pada produk inovasi ini terdapat fitur engsel yang membuat kunci pas ini dapat dilipat, dan juga ada inovasi pada warna pada nomor kunci yaitu angka 17 dan 13 yang berwarna merah.

**Gambar 8.** Inovasi Desain Kunci Pas

Untuk melengkapi hasil inovasi desain disusun desain 2 dimensi kunci pas lipat, dilengkapi etiket gambar yang berisi informasi nama pembuat desain, tanggal dibuatnya desain, nama desain produk, ukuran kertas yang digunakan, dan juga skala yang digunakan. Desain 2 dimensi kunci pas ini merupakan pandangan dari berbagai sudut, yaitu ada pandangan depan, pandangan bawah, pandangan atas, pandangan kiri, pandangan kanan, dan juga pandangan isometrik.



Gambar 9. Tampak 2 Dimensi Inovasi Kunci Pas Lipat

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisis yang dilakukan dari penelitian inovasi desain kunci pas untuk mendukung divisi pemeliharaan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kebutuhan pengguna untuk produk kunci pas sesuai dengan kebutuhan pengguna yang didapat dari kuesioner terbuka dan kuesioner tertutup. Teridentifikasi material baja, ukuran kunci untuk pemeliharaan mesin pres adalah kunci pas ukuran 13 dan 17, sifat produk diharapkan tahan karat. Inovasi utama yang diinginkan pengguna adalah kunci pas dapat dilipat serta menambahkan warna pada nomor kunci.
2. Dimensi inovasi produk kunci pas lipat dari hasil perhitungan antropometri. Melalui data tangan teridentifikasi panjang kunci pas adalah 32.2 cm, lalu lebar kunci pas, diameter genggam 5 cm, dan data antropometri panjang antar ruas kedua dan ketiga jari tengah dapat diketahui tebal kunci pas sebesar 1,34 cm.
3. Inovasi desain kunci pas lipat menggunakan alat bantu CATIA V5R20, disusun dalam bentuk 3 dimensi. Menyusun *drafting* bentuk 2 dimensi. Selanjutnya proses desain kunci pas lipat satu persatu dari setiap bagian, yang pertama adalah kunci pas ukuran 17, lalu kunci pas ukuran 13, dan yang terakhir pembuatan *pin* yang dapat digunakan sebagai penghubung antara kedua kunci tersebut sehingga membuat kunci pas dapat dilipat.

5. Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih untuk pimpinan dan karyawan PT Karya Bahana Unigam Bekasi khususnya bagian pemeliharaan mesin pres, yang telah mengizinkan peneliti untuk melakukan observasi dokumen desain, menyebarkan kuesioner terbuka dan tertutup. Serta anggota peneliti lainnya yang tidak disebutkan satu persatu yang telah memberikan kontribusi waktu untuk penyempurnaan data penelitian ini.

6. Daftar Pustaka

- [1] Suma'Mur, Higiene Perusahaan dan kesehatan kerja, 2013th ed. Jakarta: Sagung Seto, 2014.
- [2] R. E. Muchtadin, "Analisis Pengembangan Produk Inovasi terhadap Competitive Advantage," *Syntax Lit. Jutnal Ilm. Indones.*, vol. 6, no. 5, p. 6, 2021, doi: <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v6i5.1362>.
- [3] I. Ammelia, "Pengaruh Efisiensi Biaya Pemeliharaan Mesin Terhadap Produktivitas Produksi," *J. Pendidik. Akutansi dan Keuang.*, vol. 4, no. 2, pp. 1–23, 2016, <https://doi.org/10.17509/jpak.v4i2.15422>
- [4] H. Winarno and F. Ferdiansyah, "Analisis Efektifitas Mesin Roughing Mill Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE)," *J. Ind. Manuf.*, vol. 3, no. 2, pp. 67, 2018, doi: [10.31000/jim.v3i2.854](https://doi.org/10.31000/jim.v3i2.854).
- [5] L. L. Salomon, W. Kosasih, R. Ricko, A. Prayogo, and J. Julius, "Pengembangan Dan Pembuatan Prototype Dispenser Untuk Kesehatan Dengan Pendekatan Ergonomi," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 7, no. 2, pp. 128–133, 2019, doi: [10.24912/jitiuntar.v7i2.5937](https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v7i2.5937).
- [6] L. Parapaga, T. W. Tumewu, and R. Rachmadi, "Usulan Desain Troli Barang Menggunakan Pendekatan Antropometri (Studi Kasus: RSUD. Gunung Maria Tomohon)," *J. Realt.*, vol. 14, no. 1, pp. 15–20, 2019.
- [7] D. Haryanto, "Analisis Tegangan Mekanik Dan Translational Displacement Pada Struktur Experiment Kanal," pp. 15–16, 2015.
- [8] S. B. Prajitno, *Metodologi Penelitian Kuantitatif Metodologi Penelitian Kuantitatif*, no. May. 2017.
- [9] Y. Y. Rohmatin, R. S. Wahyuni, and M. Raharja, "Pengembangan Desain Kemasan Keripik Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD) (Studi Kasus Pada UKM Mpok Imeh)," *J. Konversi Energi dan Manufaktur*, vol. 8, no. 1, pp. 35–48, 2023, doi: [10.21009/jkem.8.1.5](https://doi.org/10.21009/jkem.8.1.5).
- [10] A. W. Kurniawan and Z. Puspitasningtyas, *Penelitian Kuantitatif, Metode Penelitian Kuantitatif*, no. April 2016. 2016.
- [11] I. S. Hasanah and R. Lestari, "Perancangan Diffuser Aromaterapi Menggunakan Metode Quality Function Deployment," *JENIUS J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 4, no. 1, pp. 84–97, 2023, doi: [10.37373/jenius.v4i1.472](https://doi.org/10.37373/jenius.v4i1.472).
- [12] H. Ahyadi and R. S. M. Ahmad, "Disain Produk Gantungan Baju Dengan Quality Function Deployment," *Bina Tek.*, vol. 14, no. 1, pp. 47, 2018, doi: [10.54378/bt.v14i1.270](https://doi.org/10.54378/bt.v14i1.270).