

Arsa Olcell

Artikel 11_RANCANG BANGUN MESINPEMBUAT MARSET ALASVELG TRUK YANG EFEKTIF DAN EFISIEN DENGAN ANA...

 Carlos Hilado Memorial State College-Main

Document Details

Submission ID

trn:oid::3618:109159726

Submission Date

Aug 21, 2025, 1:27 PM GMT+7

Download Date

Aug 21, 2025, 1:36 PM GMT+7

File Name

Artikel 11_RANCANG BANGUN MESINPEMBUAT MARSET ALASVELG TRUK YANG EFEKTIF DAN EFIS....pdf

File Size

493.5 KB

14 Pages

5,996 Words

33,386 Characters

18% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Cited Text

Exclusions

- 12 Excluded Sources

Top Sources

- 17%  Internet sources
- 10%  Publications
- 0%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

17%  Internet sources
10%  Publications
0%  Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Publication	Toto Sudianto, Muhammad Oka Mahendra, Al Fiillian Sah Putra, Haechal Fachar ...	2%
2	Internet	repository.ub.ac.id	1%
3	Internet	digilibadmin.unismuh.ac.id	1%
4	Internet	repositori.usu.ac.id	1%
5	Internet	e-journal.uajy.ac.id	<1%
6	Internet	digilib.uinsby.ac.id	<1%
7	Internet	garuda.kemdikbud.go.id	<1%
8	Internet	repository.uksw.edu	<1%
9	Internet	123dok.com	<1%
10	Publication	Muhammad Afthon Ulin Nuha, Ahmad Fikri Amrullah, Rizka Widayanti, Ida Fauz...	<1%
11	Internet	repository.upi.edu	<1%

12	Publication	Suwartini Tini, Dr. Mukti Widayati, M.Hum., Dwi Anggareni Siwi, M.Pd.. "UPAYA M...	<1%
13	Internet	media.neliti.com	<1%
14	Internet	vomek.ppj.unp.ac.id	<1%
15	Internet	ejournal.ukrida.ac.id	<1%
16	Internet	core.ac.uk	<1%
17	Internet	download.garuda.ristekdikti.go.id	<1%
18	Internet	eprints.undip.ac.id	<1%
19	Internet	jurnalfkip.unram.ac.id	<1%
20	Internet	repository.uki.ac.id	<1%
21	Internet	adoc.pub	<1%
22	Publication	Asron Ferdian Falaah, Adi Cifriadi, Dadi R. Maspanger. "PEMANFAATAN HASIL PIR...	<1%
23	Publication	Engelberth Ivangelist Lamalouk, Risma Adelina Simanjuntak. "Re-Design Kemasa...	<1%
24	Internet	repository.umsu.ac.id	<1%
25	Internet	ojs.mputantular.ac.id	<1%

26	Internet	tiaramanik.wordpress.com	<1%
27	Internet	www.scribd.com	<1%
28	Internet	docobook.com	<1%
29	Internet	ejurnal.sttdumai.ac.id	<1%
30	Internet	jurnal.univbinainsan.ac.id	<1%
31	Internet	repository.unibos.ac.id	<1%
32	Internet	www.hindawi.com	<1%
33	Internet	eprints.umm.ac.id	<1%
34	Internet	pt.scribd.com	<1%
35	Internet	text-id.123dok.com	<1%
36	Publication	Amorita Iqradiella Edytiananda, Wahyu Kristian Sugandi, Ahmad Thoriq, Asep Yu...	<1%
37	Internet	arfianbella.wordpress.com	<1%
38	Internet	dspace.uui.ac.id	<1%
39	Internet	hilirisasi.lppm.unand.ac.id	<1%

40	Internet	jurnal.ukdc.ac.id	<1%
41	Internet	kharkovchane.ru	<1%
42	Internet	www.researchgate.net	<1%
43	Publication	Nor Aida Abdul Rahman, Zawiah Abdul Majid, Nurhayati Mohd Nur, Nihan Senbur...	<1%
44	Internet	ejurnal.budiutomomalang.ac.id	<1%
45	Internet	jurnal.sttkd.ac.id	<1%
46	Internet	jurnal.unitri.ac.id	<1%
47	Internet	mafiadoc.com	<1%
48	Internet	riset.unisma.ac.id	<1%
49	Publication	A. Aviv Mahmudi. "INTEGRASI SERVQUAL DAN AHP UNTUK EVALUASI KUALITAS L...	<1%
50	Publication	Wahyu Eko Cahtono, Heris Subiyono. "PENGUKURAN KINERJA PERUSAHAAN DEN...	<1%

RANCANG BANGUN MESIN PEMBUAT MARSET ALAS VELG TRUK YANG EFEKTIF DAN EFISIEN DENGAN ANALISIS KANSEI ENGINEERING

Betha Sanjaya¹, Mathilda Sri Lestari² dan Ainur Komariah³

¹Universitas Veteran Bagun Nusantara Sukoharjo
email: betmax19mei1998@gmail.com

² Universitas Veteran Bagun Nusantara Sukoharjo
email: mathilda3015@gmail.com

³ Universitas Veteran Bagun Nusantara Sukoharjo
email: ainurkomariahak@gmail.com

ABSTRAK

The increase in the number of motorcycle transportation resulted in the amount of waste tires in used motorcycles amounting to 14.4 and 15.4 tons/day, respectively. This increasing number has the potential to cause waste tire pollution which has an adverse impact on the environment. The waste tires can be processed into marset. Therefore, it is necessary to design an effective and efficient marset making machine using the Kansei engineering method which aims to improve the marset making machine in the home industry of marsett in Klaten Regency. The results of this study are the results of validity and reliability tests on 10 kansei words obtained from the survey, including Strong, Durable, Colored, Safe, Good Quality, Fast, Efficient, Easy to Operate, Modern, and Easy to Clean. Of the 10 kansei words that have a calculated r value greater than r table and the result value of cronboach alpha (α) is 0.941, then the data is declared valid and reliable. The results of the conjoint analysis research show that of the 10 categories selected, namely square, iron, 250 Watt electric motor, lever system and the number of rollers there are 2 rolls. By using the new marset making machine, the increase in production for 1 week was 250 units/ 327%.

ARTICLE INFO

Article History:

Received 10 Jun 2022

Revised 05 Jul 2022

Accepted 12 Jul 2022

Available online 14 Juli 2022

Keywords: Conjoint Analysis, Kansei engineering, Marset Machinery, Klaten Regency, effective and efficien.

I. PENDAHULUAN

Transportasi merupakan bagian penting dari berbagai kota di Indonesia karena semua kegiatan transportasi sebagai sarana umum dalam kegiatan sehari-hari untuk memindahkan barang maupun orang dari suatu tempat ketempat lainnya. Dalam kebutuhan transportasi sehari-hari semakin meningkat mengakibatkan banyaknya limbah berupa ban dalam bekas dari sepeda motor yang sangat besar. Setiap tahun jumlah ban bekas terus bertambah banyak dikarenakan produksi ban kendaraan juga terus menerus meningkat. Dewan karet Indonesia menyampaikan bahwa jumlah produksi ban mobil dan motor meningkat sebesar 14,4 dan 15,4 ton/hari. Jumlah yang semakin banyak

ini berpotensi menimbulkan pencemaran limbah ban bekas yang berdampak tidak baik pada lingkungan (Supriyanto et al., 2019).

Di Kabupaten Klaten terdapat 200 usaha kecil jasa bengkel motor dan 16 dealer resmi motor yang tersebar di 14 kecamatan. Dari usaha jasa bengkel motor tersebut menghasilkan limbah ban dalam sepeda motor. Limbah ban dalam sepeda motor digunakan sebagai tali untuk mengikat suatu barang. Selain digunakan sebagai tali ban bekas juga dapat diolah menjadi selendang ban truk atau marset. Marset merupakan pelapis antara velg dengan ban dalam agar tidak langsung bersentuhan dan bergesekan yang berakibat buruk jika kendaraan besar maupun kecil tidak menggunakan marset

Marset digunakan pada kendaraan besar seperti bus, truk, tronton. Selain kendaraan besar marset juga digunakan pada kendaraan kecil yaitu pada L-300 dan Colt SS yang masih menggunakan marset pada rodanya sebagai pelindung antara velg dan ban. Pembuatan marset di Kabupaten Klaten terdapat 10 home industri marset yang tersebar di 6 kecamatan yaitu kecamatan Pedan, Cawas, Klaten Utara, Dlanggu, Jatinom, dan Juwiring.

Dari 200 bengkel usaha kecil dan 16 dealer resmi motor menghasilkan limbah ban dalam sepeda motor kurang lebih 100 limbah ban per-hari dari setiap pengepul. Setiap home industri memiliki 5 pengepul limbah ban dalam sepeda motor yang setiap harinya mendapatkan 500 limbah ban dalam sepeda motor. Sedangkan untuk membuat satu marset memerlukan 3 limbah ban dalam sepeda motor. Dari 500 limbah ban tersebut dapat menghasilkan 166 marset per-harinya, tetapi home industri marset saat ini dapat memproduksi marset sebanyak 20 marset per-harinya disebabkan karena alat yang digunakan dalam pembuatan marset menggunakan cara manual yang membutuhkan waktu 10 menit per-marset dan menjadi lebih lama jika hasil marsetnya tidak bagus karena harus mengulang kembali proses pengemalannya. Dengan jumlah

produksi marset sekitar 90 sampai 120 marset per-minggu tidak sebanding dengan jumlah permintaan marset yang setiap minggunya sekitar 200 sampai 300 marset. Maka dari itu diperlukan rancangan alat mesin marset yang dapat mempercepat proses produksi agar produsen marset dapat memenuhi pesanan dan dapat menghasilkan marset yang berkualitas baik. Dari permasalahan tersebut, bagaimana cara merancang alat mesin marset velg truk yang efektif dan efisien berdasarkan analisis menggunakan *Kansei Engineering*. Tujuan penelitian ini untuk merancang mesin pembuat marset yang efektif dan efisien dengan menggunakan metode *kansei engineering* untuk mempercepat proses produksi marset agar jumlah permintaan marset dapat terpenuhi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Berbagai penelitian telah dilakukan mengenai rancang bangun alat dengan menggunakan metode *kansei engineering* antara lain oleh Janriko (2020), Isworo dkk (2020), Luthfianto dkk (2020), Edytiananda dkk (2019), Hermayudi dkk (2021), Nababan (2019), Maizar (2015), Prabowo & Agung, (2019), dan Hidayat (2017). Dari 9 peneliti yang telah menggunakan analisis *kansei engineering* antara lain sebagai berikut:

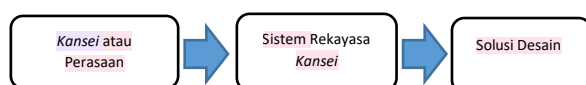
Tabel 1 Peneliti Sebelumnya yang Menggunakan Analisis *Kansei Engineering*

No.	Nama Peneliti dan Tahun terbit	Hasil Penelitian
1.	Janriko (2020)	Bahwa rancang bangun mesin pengolah serundeng dengan menggunakan metode <i>kansei engineering</i> dapat mengefisienkan proses pengolahan menjadi lebih cepat dibanding menggunakan cara tradisional.
2.	Isworo et al (2020)	Bahwa rancang bangun mesin pengering lada dengan menggunakan metode <i>kansei engineering</i> dapat meningkatkan produksi lada menjadi lebih besar dibandingkan dengan cara tradisional.
3.	Luthfianto et al (2020)	Bahwa penelitian redesain kompor briket berbasis sistem kontrol menggunakan <i>kansei engineering</i> yang memiliki perbedaan yang sangat signifikan maka kompor briket baru lebih baik dalam menghasilkan uji tembus malam mencapai 100%.
4.	Edytiananda et al (2019)	Rancangan alat pemanen buah mangga dengan metode <i>kansei engineering</i> dapat menghasilkan alat yang sesuai dengan keinginan dan memudahkan pekerja saat memanen buah manggis dapat mempercepat waktu pemanenan buah manggis.
5.	Hermayudi et al (2021)	Merancang mesin pencacah sampah organik dengan menggunakan metode <i>kansei engineering</i> dan pendekatan <i>antropometri</i> yang terdapat 4 dimensi tubuh antara lain jangkauan tangan kedepan, tinggi bahu berdiri, lebar bahu

		dan tinggi siku berdiri agar alat sesuai dengan ergonomi dan mengurangi tingkat resiko penggunaan mesin pencacah sampah organik.
6.	Nababan (2019)	Merancang alat bantu pembatik ergonomis dengan menggunakan metode <i>kansei engineering</i> dan <i>value engineering</i> . Dari penelitian ini menghasilkan alat bantu batik yang lebih efisien dan efektif dan meningkatkan kualitas hasil batik yang lebih baik dibandingkan dengan cara yang manual.
7.	Maizar (2015)	Rancang bangun mesin pengupas lada tipe piringan dengan menggunakan metode <i>ethnography</i> dan <i>kansei engineering</i> bahwa mesin pengupas lada yang baru dapat mengefisiensikan waktu pengupasan lada menjadi lebih cepat.
8.	Prabowo & Agung, (2019)	Merancang alat ukur <i>antropometri</i> dengan mempertimbangkan pemilihan bahan baku, dinamis dan menekankan pada hasil pengukuran yang akurat dengan menggunakan metode <i>kansei engineering</i> .
9.	Hidayat (2017)	<i>Prototype</i> tempat tidur didesain menggunakan aplikasi <i>autocad 3 dimensi</i> yang menggambarkan desain awal dan penerapan desain yang ergonomis dan sesuai <i>antropometri</i> lansia.

2.1. Kansei Engineering

Kansei engineering telah diperkenalkan oleh prof. Mitdoo Nagamachi sejak tahun 1970. *Kansei engineering* merupakan suatu teknologi yang menyatukan perasaan dan emosi pada manusia untuk mengembangkan produk sesuai dengan keinginan konsumen, yaitu dengan menganalisis hubungan perasaan dan emosi tersebut menjadi sebuah desain produk. *Kansei engineering* bertujuan untuk mengembangkan produk berdasarkan perasaan konsumen secara psikologis dan selanjutnya menganalisis menggunakan metode-metode *kansei* dengan bentuk elemen desain. Prinsip dari *kansei engineering* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Prinsip *Kansei Engineering*
Sumber: (Schütte, 2002)

2.2. Pengertian Solidworks

Solidworks merupakan aplikasi rancangan bangun yang digunakan untuk mengerjakan desain produk, desain mesin dan desain lainnya. *Solidworks* diperkenalkan sejak tahun 1995 yang dibuat oleh Dassault systemes digunakan dalam merancang part permesinan dan disusun berupa *assembling* dengan tampilan 3D. Mendesain menggunakan *Solidworks* relatif lebih cepat

dan memiliki kemudahan dalam menggunakan aplikasi tersebut sehingga desain yang dibuat lebih nyata (Arif, 2020).

2.3. Uji Validitas

Menurut Herlina (2019) *validitas* adalah uji untuk mengetahui tingkat kebenaran dari hasil yang diperoleh saat pengukuran kuesioner untuk menentukan kelayakan dari suatu item apakah data tersebut dapat digunakan atau tidak. Uji *validitas* diketahui dengan membandingkan nilai signifikansi koefisien korelasi dengan tingkat *signifikansi* yaitu 0,05 atau 5%, maka jika *r* hitung lebih kecil dari *r* tabel maka data dinyatakan *valid*. Menurut Unaradjan (2019) rumus dalam mendapatkan *r* hitung yaitu pada (persamaan 1)

$$r \text{ hitung} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2\} \cdot \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

(1)

Keterangan:

r hitung = Koefisien korelasi

$\sum x$ = Jumlah skor item

$\sum y$ = Jumlah skor total (seluruh item)

$\sum xy$ = Jumlah perkalian *x* dan *y*

n = Jumlah responden

2.4. Uji Reliabilitas

Menurut Siregar (2013) *reliabilitas* merupakan uji yang digunakan dalam mengetahui data dari sebuah kuesioner apakah hasil data tersebut *reliabel* atau tidak.

Menurut Riyanto & Hatmawan (2020) rumus uji *reliabilitas* dapat dilihat pada (persamaan 2)

$$r = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{1 - \sum \sigma b^2}{\sigma^2} \right) \quad (2)$$

Keterangan:

r = *Reliabilitas instrument*

σ^2 = *Varians total*

k = *Banyak butir pertanyaan atau bank soal*

$\sum \sigma b^2$ = *Jumlah variant butir*

2.5. Analisis Conjoint

Analisis *conjoint* adalah metode yang digunakan untuk menentukan spesifikasi dalam sebuah desain pada suatu rancangan produk (Simamora, 2005). Langkah- langkah analisis *conjoint* yang pertama menentukan jumlah sampel minimum, yang kedua mengetahui nilai rata-rata kategori, yang ketiga menghitung nilai deviasi, yang keempat pendekatan elemen-elemen desain, dan yang terakhir pemilihan desain produk yang nantinya sebagai dasar dalam merancang desain. Rumus dasar analisis *conjoint* dapat direpresentasikan sebagai berikut pada (persamaan 3) (Malhotra, 1994).

$$U(X) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{k_i} \alpha_{ij} x_{ij} \quad (3)$$

Keterangan:

U(X) = *Utility total*

α_{ij} = *party worth* atau nilai kegunaan dari atribut ke-i ($i, i=1,2,\dots,m$) taraf ke-j

k_i = *Jumlah taraf dari atribut ke-i*

m = *Jumlah atribut*

X_{ij} = *Atribut variabel dummy ke-i taraf ke-j* (1= taraf muncul; 0 = tidak muncul)

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Objek Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di desa Jerengan, Pedan, Klaten dengan objek penelitian mesin pembuat marset tradisional dari 10 *home industri* di Kabupaten Klaten.

3.2. Data yang Dibutuhkan

Data yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian ini yaitu data *home industri* marset di Kabupaten Klaten, informasi studi literatur penelitian sejenis mengenai metode *kansei engineering*, kata-kata *kansei*, kuesioner, bentuk mesin marset tradisional.

3.3. Metode Pengumpulan Data

1. Penelitian Kepustakaan

Penyelesaian yang dilakukan dengan mempelajari referensi-referensi yang berhubungan sesuai dengan penelitian, akan digunakan sebagai landasan untuk menganalisis penelitian dalam menentukan hasil yang sesuai dengan keinginan.

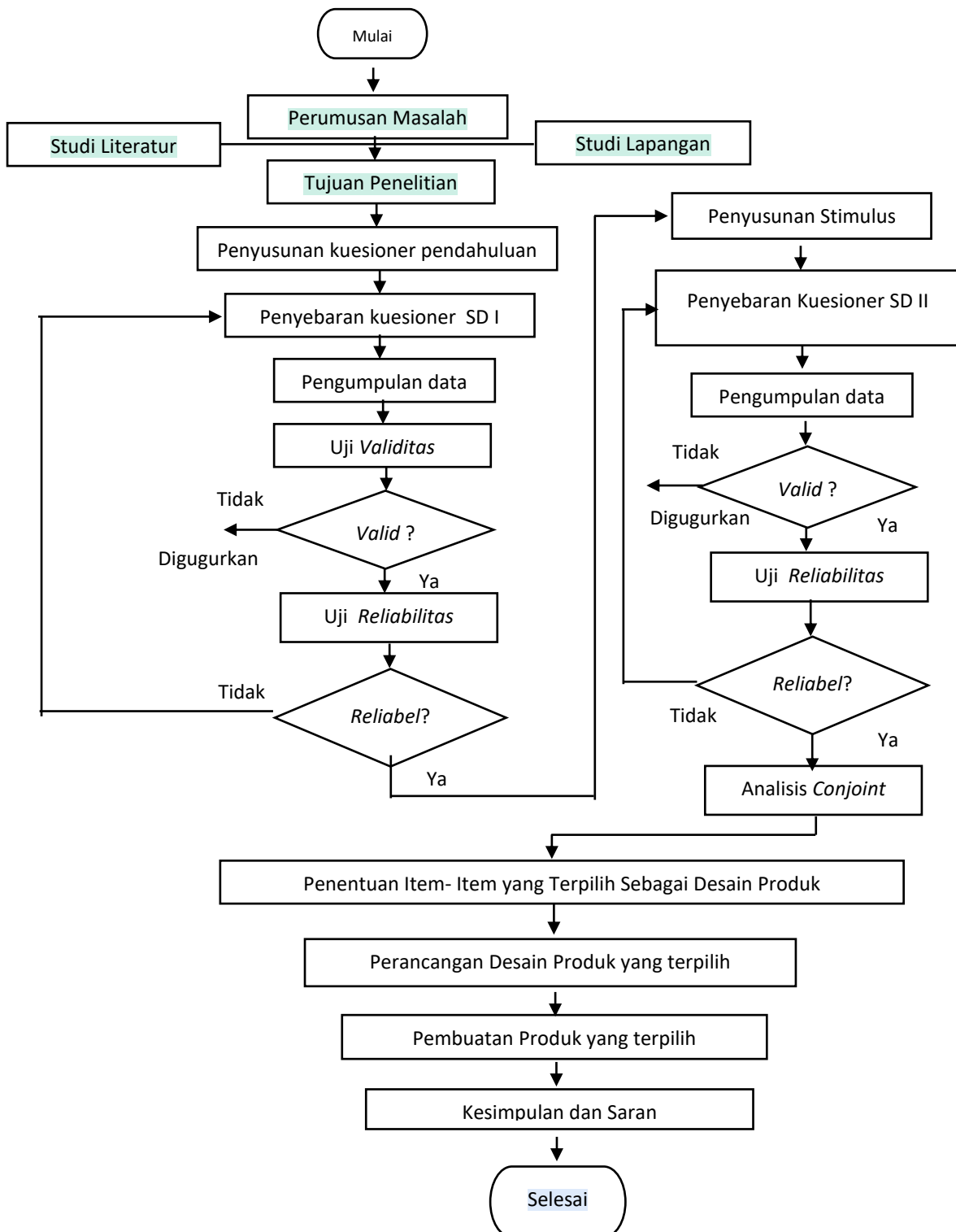
2. Penelitian Lapangan

Studi Lapangan yang dilakukan secara langsung memiliki beberapa metode pengumpulan data yaitu:

- Wawancara adalah turun langsung dalam mengambil informasi yang diperoleh dari narasumber yang akan dijadikan obyek peneliti berdasarkan tujuan penelitian.
- Observasi adalah melaksanakan penelitian dengan cara mengamati dan mencatat pada objek penelitian.
- Kuesioner adalah sebuah pertanyaan yang diberikan oleh seorang teknisi *kansei* kepada responden yang akan ditelitinya. Kuesioner yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan kuesioner *Skala Semantic Differential* yang didalamnya berisi gambaran penilaian dalam bentuk *skala likert*.

3.4 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian rancang bangun mesin pembuat marset yang efektif dan efisien dengan analisis *kansei engineering* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kuesioner Pendahuluan Perancangan Produk

Kuesioner pendahuluan perancangan produk terdiri dari atribut-atribut produk yang menjadi dasar dalam menentukan *kansei word*. Berlandaskan pada keinginan responden untuk mesin pembuat marset yang akan dibuat. Atribut produk meliputi bentuk kerangka mesin, fungsi mesin, bahan kerangka mesin, kinerja mesin, hasil marset, sistem penggerak mesin, perawatan mesin, keandalan mesin sistem pembuka mal marset, dan jumlah roll marset.

4.2. Pengumpulan Kuesioner Pendahuluan Perancangan Produk

Kuesioner pendahuluan perancangan produk hasil wawancara pada 10 home industri yang dilaksanakan pada tanggal 24 Januari 2022. Berikut ini tabel 4.1 Hasil rekapitulasi atribut perancangan produk.

Tabel 1 Rekapitulasi Atribut Perancangan Produk

No	Atribut	Klasifikasi	Jumlah
1	Kerangka mesin	Campuran	7
		Persegi	3
2	Fungsi mesin	Aman Digunakan	3
		Mudah dioperasikan	7
3	Bahan kerangka mesin	Besi	8
		Kayu	2
4	Kinerja mesin	Proses cepat	8
		Proses sedang	2
5	Hasil marset	Marset kualitas bagus	7
		Marset kualitas sedang	3
6	Sistem penggerak mesin	Motor listrik 250 watt	7
		Motor listrik 800 watt	3
7	Perawatan mesin	Mudah dibersihkan	3
		Mudah diperbaiki	7
8	Keandalan mesin	Awet atau tahan lama	5
		Hemat	3
		Modern	2
9	Sistem pembuka mal marset	Sistem ulir	3
		Sistem tuas	7
10	Jumlah roll marset	1 roll	2
		2 roll	8

4.3. Kata-Kata *Kansei* Perancangan Mesin Marset

Kata-kata *kansei* adalah kata-kata berupa perasaan dan menunjukkan kaitan terhadap sifat tertentu atau ciri desain suatu produk.

Tabel 2 Kata-Kata *Kansei*

NO	<i>Kansei Word</i>	
1	Lemah	Kuat
2	Mudah rusak	Awet
3	Polos	Berwarna
4	Bahaya	Aman
5	Kualitas sedang	Kualitas bagus
6	Lambat	Cepat
7	Boros	Hemat
8	Sulit dioperasikan	Mudah dioperasikan
9	Tradisional	Modern
10	Sulit dibersihkan	Mudah dibersihkan

4.4. Pengumpulan hasil kuesioner skala Semantic Differential 1 kata-kata *kansei*

Terdapat 10 responden yang mengisi kuesioner yaitu pemilik home industri di Kabupaten Klaten. Berikut hasil rekapitulasi kuesioner kata-kata *kansei* menggunakan kuesioner skala Semantic Differential 1 dengan bentuk skala *likert* dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Respon	Kata-Kata <i>Kansei</i>										Total
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
1	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	52
2	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	54
3	5	4	5	5	4	5	3	5	4	5	50
4	3	4	5	4	3	3	4	3	4	4	42
5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	49
6	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	39
7	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	40
8	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	36
9	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	34
10	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	35

4.5. Uji validitas

Setelah pengumpulan kuesioner kata-kata *kansei word*, kemudian dilanjutkan dengan melakukan uji validitas terhadap *kansei word* apakah data hasil dari kuesioner tersebut valid atau tidak. Dengan jumlah 10 responden yaitu pemilik *home industri* marset yang berada di Kabupaten Klaten, maka $N = 10$ dengan tingkat signifikansi 0,05 atau 5% diperoleh hasil r tabel sebesar 0,632. Apabila r hitung lebih besar dari r tabel, maka pernyataan dianggap *valid*, sedangkan apabila r hitung lebih kecil dari r tabel, maka pernyataan dianggap tidak valid. Berikut adalah daftar rekapitulasi hasil dari uji validitas yang dilakukan, disajikan pada tabel 4.

No	Kansei Word		r Tabel	r Hitung	Keterangan
1	Lemah	Kuat	0,632	0,867	Valid
2	Mudah Rusak	Awet	0,632	0,754	Valid
3	Polos	Berwarna	0,632	0,753	Valid
4	Bahaya	Aman	0,632	0,832	Valid
5	Kualitas sedang	Kualitas bagus	0,632	0,784	Valid
6	Lambat	Cepat	0,632	0,932	Valid
7	Boros	Hemat	0,632	0,725	Valid
8	Sulit dioprasikan	Mudah dioprasikan	0,632	0,690	Valid
9	Tradisional	Modern	0,632	0,834	Valid
10	Sulit dibersihkan	Mudah dibersihkan	0,632	0,932	Valid

Dari tabel diatas menyatakan bahwa, dari 10 kata *kansei word* memiliki r Hitung lebih besar dari r Tabel maka dianggap *valid*

4.6. Uji Reliabilitas

Uji *reliabilitas* dilakukan untuk menganalisis hasil data dari kuesioner apakah data tersebut reliabel atau tidak. Pengujian Uji *Reliabilitas* dengan cara membandingkan tingkat signifikansi (α) yaitu sebesar 0,60 dengan hasil *cronboach alpha* (α). Jadi jika variabel dikatakan reliabel apabila nilai pada setiap variabel memiliki nilai *cronboach alpha* $> 0,60$ dan apabila nilai *alpha* $< 0,60$ maka tidak reliabel. Dari hasil uji *reliabilitas* pada penelitian ini yaitu terdapat 10 *kansei*

word yang memiliki nilai *cronboach alpha* (α) sebesar 0,941. Karena nilai *cronboach alpha* lebih besar dari 0,60 maka data kuesioner pada penelitian ini dinyatakan *reliabel*.

4.7. Penentuan Item dan Kategori Atribut Perancangan

Penentuan item dan kategori atribut perancangan digunakan untuk membentuk kombinasi sampel produk. Penentuan item dan kategori disajikan pada tabel 5.

Tabel 5 Item dan Kategori Atribut Perancangan

No	Item	No	Kategori
1	Bentuk kerangka mesin	1	Campuran
		2	Persegi
2	Bahan kerangka mesin	1	Besi
		2	Kayu
3	Sistem penggerak mesin	1	Motor listrik 250Watt
		2	Motor listrik 800Watt
4	Sistem pembuka mal marset	1	Sistem ulir
		2	Sistem tuas
5	Jumlah roll marset	1	1 roll
		2	2 roll

4.8. Analisis Conjoint

Analisis *conjoint* merupakan pengolahan data yang digunakan untuk memilih item-item yang nantinya akan dipilih menjadi dasar desain produk. Pada tahap ini dilakukan penilaian dari kombinasi level tiap atribut pada tabel 5. Responden memberikan penilaian berupa skor antara 1 sampai 5 untuk masing-masing item yang dipilih. Data penilaian responden selanjutnya dilakukan pengolahan dengan bantuan *software* SPSS 22. Analisis *conjoint* dengan SPSS 22 dilakukan dengan menulis kode SYNTAX. Berikut merupakan tahapan analisis *Conjoint*.

1. Penentuan Jumlah Sampel Minimum

$$\begin{aligned} \text{Sampel Minimum} &= (\text{Total Jumlah Kategori} - \text{Jumlah Item}) + 1 \\ &= (10 - 5) + 1 \\ &= 6 \text{ Sampel produk} \end{aligned}$$

Dalam menentukan spesifikasi pada masing-masing sampel dapat dilakukan dengan pengujian *orthogonal design* menggunakan aplikasi SPSS 22. Hasil Stimulus disajikan pada tabel 6.

Tabel 6 Hasil Stimulus pada Masing-Masing Sampel

No	Bentuk kerangka mesin	Bahan kerangka mesin	Sistem penggerak mesin	Sistem Pembuka mal marset	Jumlah roll marset
1	Persegi	Kayu	Motor listrik 250 Watt	Sistem ulir	2 roll
2	Campuran	Kayu	Motor listrik 800 Watt	Sistem ulir	2 roll
3	Campuran	Besi	Motor listrik 250 Watt	Sistem ulir	1 roll
4	Campuran	Besi	Motor listrik 800 Watt	Sistem tuas	2 roll
5	Campuran	Kayu	Motor listrik 250 Watt	Sistem tuas	1 roll
6	Persegi	Besi	Motor listrik 800 Watt	Sistem ulir	1 roll
7	Persegi	Kayu	Motor listrik 800 Watt	Sistem tuas	1 roll
8	Persegi	Besi	Motor listrik 250 Watt	Sistem tuas	2 roll

Hasil rekapitulasi kuesioner skala *Semantic Differential 2* dengan 5 skala disajikan pada tabel 7.

Tabel 7 Hasil Rekapitulasi Kuesioner Skala *Semantic Differential 2*

Kategori	Responden										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Kategori 1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	15
Kategori 2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	15
Kategori 3	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	17
Kategori 4	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	17
Kategori 5	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	13
Kategori 6	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	16
Kategori 7	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	16
Kategori 8	5	5	5	5	4	3	5	3	4	5	44

1. Uji validitas

Setelah pengumpulan kuesioner, kemudian dilanjutkan dengan melakukan uji *validitas* terhadap atribut perancangan produk apakah data hasil dari kuesioner tersebut *valid* atau tidak. Dengan jumlah 10 responden yaitu pemilik *home industri* marset yang berada di Kabupaten Klaten, maka $N = 10$ dengan tingkat signifikansi 0,05 atau 5% diperoleh hasil r tabel sebesar 0,632. Jika r hitung lebih besar dari r tabel maka pernyataan atau data tersebut dinyatakan *valid*, sedangkan jika r hitung memiliki nilai yang lebih kecil dari r tabel maka pernyataan atau data tersebut dinyatakan tidak *valid*. Hasil uji *validitas* dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8 Hasil Uji *Validitas* Atribut Perancangan

Responden	r Tabel	r Hitung	Keterangan
1	0,632	0,992	Valid
2	0,632	0,992	Valid
3	0,632	0,992	Valid
4	0,632	0,977	Valid

5	0,632	0,909	Valid
6	0,632	0,830	Valid
7	0,632	0,965	Valid
8	0,632	0,763	Valid
9	0,632	0,992	Valid
10	0,632	0,632	Valid

Hasil dari uji *Validitas* pada seluruh variabelnya dikatakan *valid* karena nilai r hitung lebih besar dari r tabel yaitu r hitung $> 0,632$ dengan jumlah sampel 10 responden dengan tingkat signifikansi yaitu 0,05 atau 5%.

2. Uji reliabilitas

Uji *reliabilitas* digunakan untuk mengetahui apakah data *reliabel* atau tidak dan pengujian ini dilakukan dengan membandingkan hasil *cronboach alpha* (α) lebih besar dari 0,60 tingkat signifikansi (α). Hasil dari uji *reliabilitas* atribut perancangan mesin pembuat marset diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,983 karena $0,983 > 0,60$ maka kuesioner dinyatakan *reliabel*.

Output data dari SPSS 22 terdapat tiga bagian pada *overall statistics* yaitu nilai *Utilites*, *Importance Value*, Nilai *Pearson's R* dan *Kendall'Tau*.

1. Nilai *Utilites* Atribut

Perhitungan analisis *conjoint* dengan SPSS 22 terdapat nilai *utilites* dari masing-masing level atribut. Jika semakin tinggi nilai *utilites* sebuah atribut maka semakin tinggi juga preferensi pengguna terhadap atribut. Nilai *overall statistics utilites* disajikan pada tabel 9.

Tabel 9 Nilai *Utilites*

		Utility Estimate	Std. Error
Bentuk kerangka mesin	Campuran	-.363	.341
	Persegi	.363	.341
Bahan kerangka mesin	Besi	.438	.341
	Kayu	-.438	.341
Sistem penggerak mesin	Motor listrik 250 Watt	.312	.341
	Motor listrik 800 Watt	-.312	.341
Sistem pembuka mal marset	Sistem ulir	-.337	.341
	Sistem tuas	.337	.341
Jumlah roll marset	1 roll	-.363	.341
	2 roll	.363	.341
(Constant)		1.912	.341

Berdasarkan tabel 9 diatas diperoleh penjelasan dari nilai *utilites* pada masing-masing atribut:

- Atribut bentuk kerangka mesin yang memiliki nilai *utilites* paling tinggi adalah persegi yaitu 0,363. nilai yang paling rendah yaitu campuran dengan nilai *utilites* -0,363. Maka item yang terpilih dalam bentuk kerangka mesin pembuat marset yaitu berbentuk campuran.
- Atribut bahan kerangka mesin yang memiliki nilai *utilites*

paling tinggi adalah besi yaitu 0,438. Nilai yang paling rendah yaitu kayu dengan nilai *utilites* -0,438. Jadi untuk bahan kerangka mesin menggunakan bahan besi. Atribut sistem penggerak mesin yang memiliki nilai *utilites* paling tinggi adalah motor listrik 250 Watt yaitu 0,312. Nilai yang paling rendah yaitu motor listrik 800 Watt dengan nilai *utilites* -0,312. Jadi item yang terpilih dari atribut sistem penggerak mesin pembuat marset yaitu motor listrik dengan daya sebesar 250 Watt.

- Atribut sistem pembuka mal marset yang memiliki nilai *utilites* paling tinggi adalah sistem tuas yaitu 0,337. Nilai yang paling rendah yaitu sistem ulir dengan nilai *utilites* -0,337. Jadi item yang terpilih dari atribut sistem pembuka mal marset yaitu sistem tuas.
- Atribut jumlah roll marset yang memiliki nilai *utilites* paling tinggi adalah 2 roll yaitu 0,363. Nilai yang paling rendah yaitu roll 1 dengan nilai *utilites* -0,363. Jadi item yang terpilih dari atribut jumlah roll marset yaitu 2 roll.

2. *Importance Value*

Importance Value adalah mempertimbangan atribut-atribut yang mana paling relatif penting yang dipilih oleh responden dalam pemenuhan kebutuhan perancangan mesin pembuat marset. Nilai *importance value* disajikan pada tabel 10.

Tabel 10 *Importance value*

Bentuk_kerangka_mesin	19.620
Bahan_kerangka_mesin	24.490
Sistem_penggerak_mesin	17.135
Sistem_pembuka_mal_marset	18.370
Jumlah_roll_marset	20.385

Averaged Importance Score

Berdasarkan tabel 10 atribut bahan kerangka mesin memiliki nilai *Importance Value* yang paling tinggi sebesar 24,490, maka atribut bahan kerangka mesin sangat penting dalam merancang mesin pembuat marset agar dengan bahan yang kuat tentunya dapat menambah keawetan mesin pembuat marset menjadi lebih lama. Kemudian yang ke 2 adalah jumlah roll marset dengan nilai *Importance Value* sebesar 20,385 menjelaskan bahwa roll marset diperlukan untuk meratakan permukaan marset agar lem pada setiap lapisan marset merekat dengan sempurna dan menjaga kualitas marset menjadi lebih bagus, yang ke 3 Bentuk kerangka mesin dengan nilai *Importance Value* sebesar 19,620 menjelaskan bahwa bentuk kerangka mesin berbentuk persegi dan tidak terlalu besar, yang ke 4 sistem pembuka mal marset dengan nilai *Importance Value* sebesar 18,370 menjelaskan bahwa sistem pembuka marset yang cepat tentunya dapat mempercepat proses produksi marset, dengan sistem pembuka marset menggunakan sistem tuas maka dapat mempercepat pengambilan marset dicetakan atau mal marset. Atribut dengan tingkat *Importance Value* paling kecil yaitu sistem penggerak mesin dengan nilai *Importance Value* 17,135, menjelaskan bahwa atribut sistem penggerak mesin sebagai penggerak mal marset agar operator tidak cepat lelah karena memutar mal marset secara terus menerus.

3. Nilai *Pearson's R* dan *Kendall'Tau* *Pearson's R* dan *Kendall'Tau* adalah nilai yang menunjukkan *fitness model*, apakah atribut yang digunakan secara signifikan dipertimbangkan oleh pengguna dalam menentukan preferensinya. Nilai *Pearson's R* dan *Kendall'Tau* disajikan pada tabel 11.

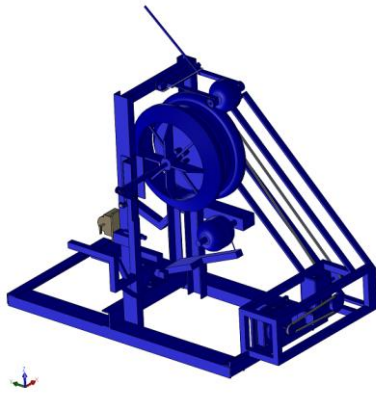
Tabel 11 *Pearson's R* dan *Kendall'Tau*

Correlations ^a		
	Value	Sig.
Pearson's R	.861	.003
Kendall's tau	.567	.029

Berdasarkan Tabel 11 nilai korelasi *Pearson's R* yang didapat adalah 0,861 dan nilai korelasi *Kendall'Tau* adalah 0,567. Menurut Sugiyono & Susanto (2015) Atribut akan secara signifikan dipertimbangkan dalam penelitian apabila nilai korelasi mendekati nilai 1 dan nilai *signifikansi* < 0,05.

4.9. Perancangan Desain Mesin Pembuat Marset

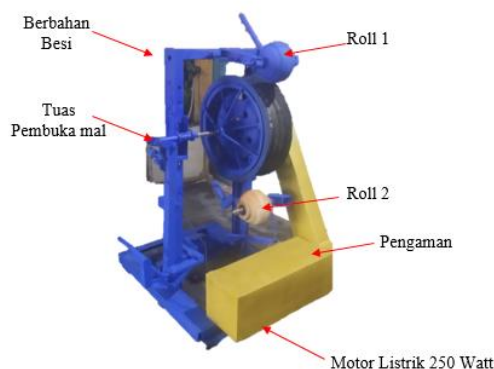
Perancangan desain mesin pembuat marset ini sesuai dengan item-item hasil analisis kata *kansei word* dan analisis *conjoint*. Dari hasil kata *kansei word* terdapat 10 kata yang nantinya sebagai dasar dalam perancangan marset tersebut. 10 kata *kansei word* antara lain Kuat, Awet, Berwarna, Aman, Kualitas bagus, Cepat, Hemat, Mudah dioperasikan, Modern, dan Mudah dibersihkan. Dan untuk analisis *Conjoint* item-item yang terpilih dalam perancangan mesin pembuat marset yaitu bentuk kerangka mesin berupa persegi, berbahan besi dengan menggunakan sistem penggerak berupa motor listrik dengan daya 250 Watt, sistem pembuka mal marset menggunakan sistem tuas dan jumlah roll marset untuk meratakan permukaan marset berjumlah 2 roll. Berikut merupakan desain mesin pembuat marset dengan menggunakan aplikasi *SolidWork* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Desain Mesin Pembuat Marset

4.10. Implementasi Mesin Pembuat Marset dengan Menggunakan Metode *Kansei Engineering*

Mesin marset yang sudah dibuat dan dirancang sesuai dengan analisis *kansei engineering* terdapat kata-kata *kansei word* yang terpilih yaitu Kuat, Awet, Berwarna, Aman, Kualitas bagus, Cepat, Hemat, Mudah dioperasikan, Modern, dan Mudah dibersihkan. Dan untuk analisis *Conjoint* item-item yang terpilih dalam perancangan mesin marset yaitu bentuk kerangka mesin berupa persegi, berbahan besi dengan menggunakan sistem penggerak berupa motor listrik dengan daya 250 Watt, sistem pembuka mal marset menggunakan sistem tuas dan jumlah roll marset untuk meratakan permukaan marset berjumlah 2 roll. Berikut merupakan gambaran kata-kata *kansei word* dan analisis *conjoint* yang di implementasikan dalam mesin pembuat marset yang disajikan pada gambar 4.



Gambar 4 Mesin Pembuat Marset

1. Kuat dengan menggunakan bahan besi memberikan ketahanan pada mesin pembuat marset menjadi lebih lama jangka pemakaiannya dan pengecatan pada seluruh permukaan besi menjadikan besi tidak cepat berkarat.
2. Keawetan mesin pembuat marset ini diukur dari segi bahan yang digunakan menjadikan mesin pembuat marset lebih awet dibandingkan mesin pembuat marset sederhana yang menggunakan kayu.
3. Berwarna dalam arti mesin pembuat marset yang sudah dicat tentunya mengurangi korosi pada permukaan besi.
4. Aman dalam pemakaian mesin pembuat marset ini dengan menutup bagian yang berputar seperti pada bagian pulley dan vanbelt agar tidak membahayakan bagi pengguna mesin marset ataupun orang lain dan melindungi putaran vanbelt agar tidak rusak karena benda lain yang meyangkut di vanbelt.
5. Kualitas bagus, dengan menggunakan 2 roll menjadikan permukaan pada lapisan satu dan lapisan lainnya dapat menempel dengan sempurna yang menjadikan hasil marset lebih bagus dibanding menggunakan mesin marset tradisional.
6. Cepat, dengan menggunakan sistem penggerak motor listrik, penggunaan 2 roll dan sistem membuka mal marset menggunakan sistem tuas menjadikan proses pembuatan mesin marset menjadi lebih cepat dibanding dengan mesin sebelumnya.
7. Hemat, dengan menggunakan daya motor listrik yang relatif kecil yaitu sebesar 250 watt dan diperkuat dengan gear box agar motor listrik menghasilkan daya putar torsi yang kuat saat memutar mal marset.
8. Mudah dioperasikan, dengan menggunakan handle yang tentunya dapat dioperasikan dengan mudah.
9. Modern, dengan merancang mesin pembuat marset yang efektif dan efisien

menjadikan mesin baru lebih unggul dibanding dengan mesin tradisional.

10. Mudah dibersihkan, dengan bentuk yang sederhana dan komponen yang dapat dibongkar pasang tentunya perawatan dalam memperbaiki mesin lebih mudah.

4.11. Analisis mesin marset

Dari hasil analisis selama 1 minggu yang dilaksanakan pada tanggal 7 Februari 2022 sampai tanggal 12 Februari 2022, proses pembuatan marset menggunakan mesin baru mengalami kenaikan sebanyak 250 unit atau 327 %. Data hasil jumlah produksi dari perbandingan mesin baru dan mesin lama dapat disajikan pada tabel 12.

Tabel 12 Perbandingan Mesin Baru dan Mesin Lama

No	Jumlah Produksi Marset Per hari	
	Mesin Tradisional	Mesin Baru
1	20	60
2	20	60
3	15	60
4	15	60
5	20	60
6	20	60
Jumlah	110	360

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh 10 *kansei word* yang digunakan sebagai dasar perancangan mesin pembuat marset. Dari 10 kata *kansei word* antara lain Kuat, Awet, Berwarna, Aman, Kualitas bagus, Cepat, Hemat, Mudah dioperasikan, Modern, dan Mudah dibersihkan. Dari hasil uji validitas dan reliabilitas terdapat 10 *kansei word* dan memiliki nilai *r* hitung lebih besar dari *r* tabel sebesar 0,632 dan hasil uji reliabilitas didapatkan nilai *cronboach alpha* (α) sebesar 0,941. karena nilai *cronboach alpha* (α) sebesar 0,941 lebih besar dari 0,60 maka data *kansei word* dinyatakan reliabel.

Hasil uji validitas dan uji reliabilitas pada analisis *conjoint* didapatkan nilai *r* tabel 0,632 dan *r* hitung lebih besar dari *r* tabel, maka data kuesioner pada analisis *conjoint* dinyatakan valid. Dan uji reliabilitas pada kuesioner analisis *conjoint* didapatkan nilai

cronboach alpha (α) sebesar 0,983 lebih besar dari 0,60 maka data kuesioner analisis *conjoint* dinyatakan reliabel. Hasil dari penelitian analisis *conjoint* menunjukkan bahwa dari 10 kategori yang terpilih yaitu bentuk kerangka mesin berupa persegi dengan nilai *utilites* sebesar 0,363, berbahan besi dengan nilai *utilites* sebesar 0,438, menggunakan sistem penggerak berupa motor listrik dengan daya 250 Watt dengan nilai *utilites* sebesar 0,312, sistem pembuka mal marset menggunakan sistem tuas dengan nilai *utilites* sebesar 0,337 dan jumlah roll marset untuk meratakan permukaan marset berjumlah 2 roll dengan nilai *utilites* sebesar 0,363.

Atribut bahan kerangka mesin memiliki nilai *Importance Value* sebesar 24,490, maka atribut bahan kerangka mesin sangat penting dalam merancang mesin pembuat marset agar dengan bahan yang digunakan berkualitas tentunya dapat menambah keawetan mesin pembuat marset menjadi lebih lama. Atribut jumlah roll marset dengan nilai *Importance Value* sebesar 20,385 menjelaskan bahwa roll marset diperlukan untuk meratakan permukaan marset agar lem pada setiap lapisan marset merekat dengan sempurna dan menjaga kualitas marset menjadi lebih bagus. Atribut bentuk kerangka mesin dengan nilai *Importance Value* sebesar 19,620 menjelaskan bahwa bentuk kerangka mesin berbentuk persegi dan tidak terlalu besar. Atribut Sistem pembuka mal marset dengan nilai *Importance Value* sebesar 18,370 menjelaskan bahwa sistem pembuka marset yang cepat tentunya dapat mempercepat proses produksi marset, dengan sistem pembuka marset menggunakan sistem tuas maka dapat mempercepat pengambilan marset dicetakan atau mal marset. Atribut sistem penggerak mesin dengan nilai *Importance Value* sebesar 17,135, menjelaskan bahwa atribut sistem penggerak mesin sebagai penggerak mal marset agar operator tidak cepat lelah karena memutar mal marset secara terus menerus. Dengan menggunakan mesin marset yang baru

diperoleh kenaikan hasil produksi selama 1 minggu sebanyak 250 unit/ 327%. Dari penelitian tersebut dapat mengefisiensikan proses pembuatan marset menjadi lebih cepat dibanding menggunakan cara tradisional.

Saran dari penelitian ini yaitu perlu adanya kelanjutan mengenai penelitian dengan menggunakan metode kansei yang lain sebagai perbandingan untuk menyempurnakan mesin marset alas velg truk. Alangkah lebih bagus jika perancangan desain lebih dirancang sesuai dengan ergonomi alat agar mesin marset memiliki standarisasi mesin yang ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, S. (2020). *Pengertian SolidWorks*. <https://arifsyamsudin.wordpress.com/solidwork/pengertian-solidworks/>
- Edytiananda, A. I., Sugandi, W. K., Thoriq, A., & Yusuf, A. (2019). Desain Alat Pemanen Buah Manggis Melalui Pendekatan Kansei Engineering. *Jurnal Sustainable*, 08(02), 75–81.
- Herlina, vivi. (2019). Panduan Praktis Mengolah Data Kuesioner Menggunakan SPSS - Google Books. In *PT Elex Media Komputindo*. https://www.google.co.id/books/edition/Panduan_Praktis_Mengolah_Data_Kuesioner/WTOyDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&kptab=overview
- Hermayudi, Sujana, I., & Rahmahwat, R. (2021). Rancang bangun mesin pencacah sampah organik menggunakan metode kansei engineering dan pendekatan antropometri. *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*, 5(1), 130–137.
- Hidayat, R. (2017). Perancangan Ulang (Redesign) Tempat Tidur Untuk Lansia Dengan Metode Kansei Engineering Dan Pendekatan Gerontology. *Jurnal Teknik Industri*, 7(1), 21–34. <https://doi.org/10.25105/jti.v7i1.2204>
- Isworo, E., Sujana, I., & Prawatya, Y. E. (2020). Rancang Bangun Mesin Pengering Lada Dengan Menggunakan Metode Kansei Engineering Dan Kano. *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*, 4(2), 52–60.
- Janriko, S. (2020). Rancang Bangun Mesin Pengolahan Serundeng Dengan Menggunakan Metode Kansei Engineering. *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*, 1(3), 1–6.
- Luthfianto, S., Siswiyanti, & Amanah, I. (2020). Redesain kompor briket berbasis sistem kontrol menggunakan kansei engineering 1,2,3. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Informas*, 8(2), 58–72.
- Maizar, R. (2015). *Rancang Bangun Mesin Pengupas Lada Tipe Piringan Dengan Menggunakan Metode Ethnography Dan Kansei Engineering*. 5(2), 73–77.
- Malhotra, N. K. (1994). Marketing Research: An Applied Orientation. *Journal of Marketing Research*, 31(1), 137. <https://doi.org/10.2307/3151953>
- Nababan, Y. (2019). Rancang bangun alat bantu pembatikan ergonomis menggunakan metode kansei engineering dan value engineering di batik nada collection gunungkidul. *Jurnal Universitas Gajah Mada*, 1–4. <http://etd.repository.ugm.ac.id/>
- Prabowo, R., & Agung, A. (2019). Disain alat ukur antropometri melalui integrasi metode kansei engineering dan quality function deployment. *Tekmapro Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(2), 60–67. <https://doi.org/10.33005/tekmapro.v14i2.54>
- Riyanto, S., & Hatmawan, A. A. (2020). *Metode Riset Penelitian Kuantitatif Penelitian Di Bidang Manajemen, Teknik, Pendidikan dan Eksperimen*.
- Schütte, S. (2002). *Designing Feelings into Products Integrating Kansei Engineering Methodology in Product Development* (Issue 946).
- Simamora, B. (2005). *Analisis Multivariant Pemasaran*. PT Gramedia Pustaka Utama.

- Siregar, S. (2013). Metode penelitian kuantitatif: dilengkapi dengan perbandingan perhitungan manual & spss. In *Kencana*.
- Sugiyono, & Susanto, A. (2015). Cara mudah belajar SPSS & LISREL teori dan aplikasi untuk analisis data penelitian. In *Bandung: Alfabeta* (cet 2 tahu).
- Supriyanto, Ismanto, & Suwito, D. N. (2019). Zeolit alam sebagai katalis pyrolisis limbah ban bekas menjadi bahan bakar cair: Natural zeolite as pyrolysis catalyst of used tires into liquid fuels. *Jurnal Automotive Experiences*, 2(1), 15–21.
<https://doi.org/10.31603/ae.v2i1.2377>
- Unaradjan, D. D. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif. In *Universitas Atma Jaya*.