

PERANCANGAN UNIT *WEAVING* PADA MESIN ANYAM KESET DENGAN TRANSMISI SABUK.

Danang Parikesit¹, Fabianus Hendy Prabowo², Rizqi Suryo Budi Prapmanto³, Atika Wahyuningsih⁴

Program Studi Teknik Perancangan Mekanik dan Mesin, Politeknik ATMI Surakarta
Jl. Adisucipto Km 9,5, Bluluk, Colomadu, Surakarta.

*Email: danang5023@gmail.com, fabianusfernando@gmail.com, rizqiii154@gmail.com, atika.wahyuningsih@gmail.com

Abstrak

Mesin anyam kaset berfungsi untuk menganyam kain perca menjadi kaset. Input utama mesin anyam kaset berupa kain perca dan benang lusi, selain itu, mesin ini dapat memproses semua jenis benang dengan dengan ukuran diameter lebih dari 10 mm. Output mesin adalah kaset anyam, karpet anyam, scarf dan kerajinan anyam lainnya. Mesin ini terdapat 3 unit utama yaitu positioning unit yang berfungsi untuk membuka celah pada benang, knitting unit yang berfungsi untuk membawa kain perca, dan suppresor unit yang berfungsi untuk mendorong dan memadatkan hasil anyaman. Satu kali siklus anyaman terdiri dari gerakan naik-turun positioning unit dan maju-mundur knitting unit. Kapasitas produksi mesin anyam kaset mencapai 60 kaset berukuran P x L x T maksimal 600x320x20 mm per hari dengan 6 jam kerja efektif mesin.

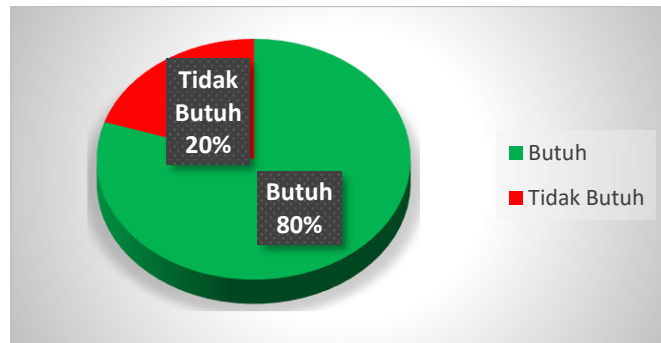
Kata kunci: anyam, kain perca, kaset anyam, kerajinan anyam, benang, perajutan.

1. PENDAHULUAN

Kain perca adalah kain yang didapatkan dari sisa-sisa guntingan pada proses pembuatan pakaian, kerajinan dan berbagai proses produk tekstil lainnya. Sepintas kain perca adalah kain yang tidak memiliki manfaat, tapi sebenarnya kain perca dapat dimanfaatkan menjadi barang-barang kerajinan tangan yang trendi dan tentunya memiliki nilai jual.

Salah satu kerajinan tangan yang terbuat dari kain perca adalah kaset. Kaset merupakan salah satu alat pembersih rumah tangga dalam bentuk lembaran yang memiliki banyak serat. Fungsi serat tersebut untuk menyerap air dan menghilangkan debu dari kaki penggunanya. Kaset seringkali dilupakan karena terlihat tidak penting. Padahal kaset punya fungsi yang tidak bisa diremehkan, contohnya untuk membantu agar tidak jatuh terpeleset jika ada air di lantai. Kaset juga dapat berfungsi sebagai interior rumah. Motif yang sesuai dengan tema rumah menjadikan kaset sebagai pemanis dalam rumah. Oleh sebab itu, kaset menjadi kebutuhan penting di dalam rumah.

Tidak heran mengapa kaset banyak dibutuhkan, sehingga banyak masyarakat yang menjadi pengusaha kaset. Berdasarkan data hasil observasi, kaset yang terjual paling laku adalah kaset yang terbuat dari kain perca, karena teksturnya yang halus dan nyaman saat diinjak, banyaknya permintaan pasar membuat distributor kewalahan, akibatnya perajin kaset diminta untuk memenuhi permintaan tersebut. Salah satu daerah yang memproduksi kaset adalah Klaten, Jawa Tengah. Banyak masyarakat yang terlibat dalam usaha kaset. Berdasarkan data hasil observasi dari 10 perajin kaset di Klaten, proses pembuatan yang dilakukan masih secara manual, membutuhkan banyak tenaga kerja serta kurangnya *safety* yang didapatkan oleh pekerja menjadikan masalah dalam proses produksi. Mengatasi permasalahan tersebut, dapat dibuatkan otomasi mesin anyam. Berdasarkan data yang telah didapat dengan cara observasi dan wawancara, perajin kaset di Klaten setuju dengan dibuatkan mesin anyam. Observasi kebutuhan mesin anyam untuk membuat kaset dapat ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik kebutuhan Mesin Anyam

Menurut hasil survei dari 10 industri perajin keset di daerah Klaten, 80% perajin keset membutuhkan mesin anyam untuk mempermudah proses produksi. Data yang diambil dari 10 grosir yang berada di Boyolali dapat disimpulkan bahwa:

- Keset yang paling laku terjual di pasar adalah keset dari kain perca.
- Sebanyak 90% penjualan keset mengalami peningkatan dalam waktu 3 bulan.
- Sebanyak 90% grosir tidak dapat memenuhi permintaan pelanggan.
- Usaha berjualan keset sangat menjanjikan.
- Observasi pengguna keset di Solo.

Hasil dari survei 20 pengguna keset terbukti bahwa, jumlah rata-rata keset di rumah sejumlah 6 buah. Kemudian, dari hasil survei tersebut dapat dihitung menggunakan rumus uji kecukupan dan keseragaman data sebagai berikut:

$$N' = \left[\frac{k/s\sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

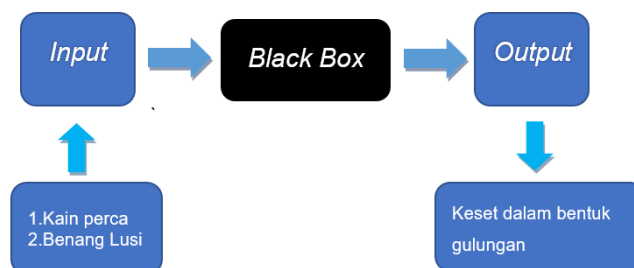
Gambar 2. Sinkronisasi Relevansi Data

Keterangan :

- N' = Jumlah Data Teoritis
- N = Jumlah Data Pengamatan
- s = Derajat Ketelitian
- k = Tingkat Keyakinan
- x = Data Pengamatan

Berdasarkan hasil survei dari 20 data yang diambil dengan tingkat keyakinan data 95% dan toleransi penyimpangan sebanyak 5% maka diperoleh hasil minimal 17 data. Data terbukti seragam dan cukup untuk mewakili data yang valid.

Batasan masalah yang menjadi ruang lingkup perancangan mesin anyam keset dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram Batasan Masalah

Berdasarkan batasan masalah tersebut, rancangan mesin ini memiliki spesifikasi *input* dan *output* seperti yang dijelaskan berikut:

1.1 Spesifikasi *Input*

Penjelasan *input* mesin anyam keset dijelaskan secara rinci sebagai berikut:

- a. Benang Lusi



Gambar 4. *Input 1* Benang Lusi

Benang Lusi merupakan rangka utama dalam pembuatan keset. Spesifikasi benang lusi yang digunakan untuk membuat 1 buah keset adalah \varnothing 5mm dengan panjang 600.

- b. Kain Perca



Gambar 5. *Input 2* Kain Perca

Kain perca merupakan bahan anyam dalam pembuatan keset. Spesifikasi kain perca yang digunakan untuk membuat 1 buah keset adalah \varnothing 10mm dengan panjang 5000mm.

1.2 Spesifikasi *Output*

Penjelasan *output* mesin anyam keset dijelaskan secara rinci sebagai berikut:



Gambar 6. Keset dalam bentuk gulungan

Output yang dihasilkan mesin anyam keset adalah keset anyam dalam bentuk gulungan dengan dimensi maksimum gulungan adalah \varnothing 950 mm.

1.3 Batasan Proses

Dalam perancangan mesin anyam keset ini diberikan beberapa batasan proses untuk membantu penyelesaian masalah:

- a. Setting input dilakukan secara manual.
- b. Cutting dilakukan secara manual.
- c. Packaging dilakukan manual.
- d. Finishing dilakukan manual.
- e. Cek kualitas output dilakukan secara manual.

2. METODOLOGI

Proses perancangan mesin anyam keset memerlukan beberapa bahan dan peralatan sebagai perlengkapan dalam proses perancangan serta beberapa metode pengumpulan data dan perumusan masalah

2.1. Alat

Alat yang digunakan dalam proses perancangan *weaving unit* antara lain:

1. Laptop/PC

Proses perancangan yang dilakukan membutuhkan laptop/PC dengan jenis *processor* Intel(R) Core(TM) i5-7200 CPU @2.50GHz (4 CPUs) dan memori minimal RAM size 4 GB

2. Software

Proses perancangan mesin anyam keset membutuhkan AutoCAD 2016 sebagai *software* dalam proses perancangan gambar 2D, *Solidworks 2017 Education Version* untuk proses perancangan gambar 3D. *Microsoft Word 2016* untuk proses penyusunan laporan.

2.2. Bahan

Bahan yang digunakan sebagai dasar proses perancangan mesin anyam keset yaitu:

1. Hasi Wawancara

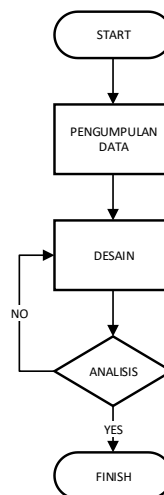
Hasil wawancara digunakan sebagai dasar materi dalam proses perancangan mesin anyam keset. Hasil wawancara didapatkan dari distributor keset dan penjual keset.

2. Catatan Jurnal

Jurnal biasanya digunakan sebagai pembanding antara analisis perancangan dengan dasar-dasar teori yang sudah ada.

2.3. Metode Pengerjaan

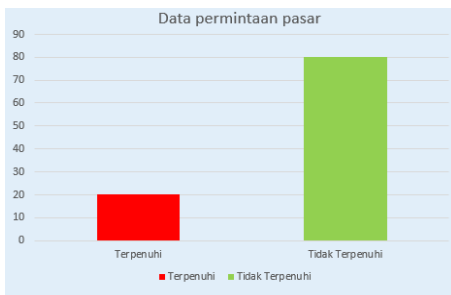
Metode pengerjaan dilakukan dengan beberapa tahapan yang ditunjukkan pada *flowchart* dibawah ini:



Gambar 7 Flowchart Proses Perancangan

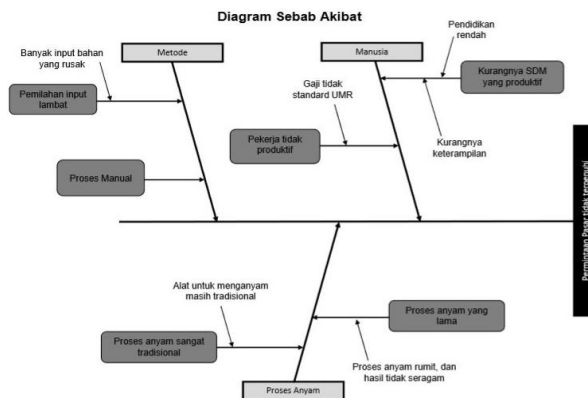
2.3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara survei dengan narasumber dan analisa sebab akibat permasalahan di lapangan. Narasumber adalah bapak Gelora selaku *customer* sekaligus pemilik usaha UD Ola Kikat Lita. Hasil yang diperoleh dari wawancara adalah data permintaan keset. Kapasitas produksi pada saat ini adalah 12 keset/hari sedangkan permintaan yang harus dipenuhi adalah 48 keset/hari, dengan demikian dapat dijabarkan melalui grafik berikut ini :

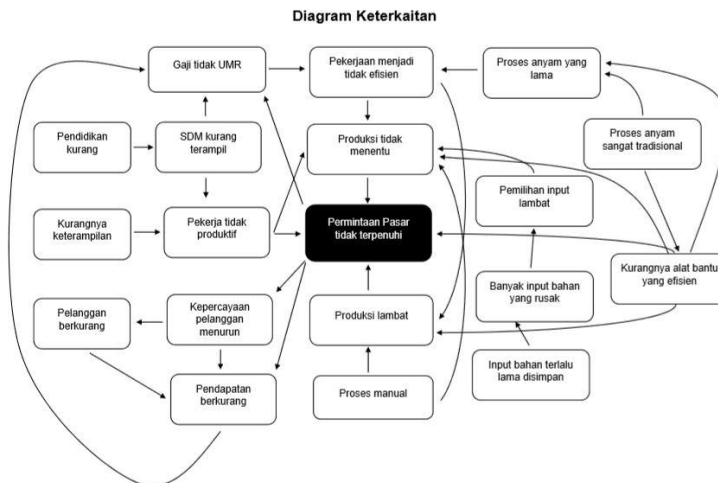


Gambar 8. Grafik Jumlah Permintaan Pasar

Metode pengumpulan data yang lain adalah analisa lapangan. Tujuan dari analisa lapangan adalah mengidentifikasi sebab-akibat permasalahan yang terjadi di tempat usaha bapak Gelora dan menentukan masalah utama yang dihadapi customer. Metode analisa yang dilakukan adalah metode diagram sebab akibat dan diagram keterkaitan.



Gambar 9. Diagram Sebab Akibat



Gambar 10. Diagram Keterkaitan

2.3.2 Analisa

Analisis dilakukan agar rancangan mesin dapat memenuhi kriteria-kriteria yang dibutuhkan dan aman dalam pengaplikasiannya. Analisis yang dilakukan yaitu terdiri dari perhitungan motor dan perhitungan sabuk.

1. Perhitungan Motor.

Perhitungan motor dilakukan agar mesin dapat bekerja dengan baik sesuai dengan kriteria pembobotan yang diinginkan. Perhitungan yang dilakukan terdiri dari perhitungan torsi motor dan perhitungan transmisi sabuk.

a. Perhitungan Torsi Load (TL)

$$TL = (F \times D) / 2$$

TL = Torsi *load*

F = Gaya pada motor

D = Diameter *shaft*

b. Perhitungan Torsi Load dengan Angka Keamanan (TL')

$$TL' = TL \times 2$$

TL' = Torsi *load* dengan angka keamanan

c. Pembuktian Torsi Akhir Motor (TM')

$$TM = TL' / i$$

TM = Torsi akhir motor

TL' = Torsi motor dengan angka keamanan

i = Ratio motor

2. Perhitungan Transmisi Sabuk

Perhitungan transmisi sabuk berfungsi untuk mencari panjang sabuk yang diperlukan, jumlah sabuk, dan gaya pada poros.

1. Menghitung Panjang Sabuk

$$Lir = Lmr - 2 \times b$$

Lir = Panjang sabuk perhitungan

Lmr = Panjang sabuk rata - rata

b = Tebal sabuk

2. Menghitung Jumlah Sabuk

$$Z = \frac{P}{P180 \times C}$$

Z = Jumlah sabuk

P = Daya motor

P180 = Kemampuan transmisi nominal

3. Gaya pada Poros

$$FA = 2 \times FU$$

FA = Gaya poros

FU = Gaya keliling

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan konsep mesin anyam keset dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu pembuatan desain morfologi, deskripsi konsep, kriteria pembobotan, kriteria penilaian, dan penilaian ketiga buah konsep untuk mendapatkan sebuah konsep pemenang yang sesuai dengan kebutuhan

3.1 Morfologi Desain

Setelah tahap pengumpulan data selesai dilakukan dan data yang dibutuhkan telah terkumpul, dilakukan proses desain yang dibagi menjadi beberapa tahap sebagai berikut.

1. Penentuan Daftar Kebutuhan *Customer* dan Daftar Karakteristik Teknis

Tahap ini merupakan tahap untuk menentukan hal-hal apa saja yang diinginkan oleh *customer* dalam rancangan mesin anyam keset. Setelah daftar kebutuhan *customer* diperoleh, langkah selanjutnya yaitu menentukan tingkat kebutuhan dari masing-masing kebutuhan tersebut. Langkah ini bertujuan untuk menentukan kebutuhan mana yang harus diutamakan dalam perancangan mesin anyam keset.

Tabel 1. Daftar Kebutuhan *Customer*

NO.	DAFTAR KEBUTUHAN	BOBOT
1	Kapasitas produksi 60 keset/hari	5
2	Kualitas keset baik	5
3	Safety	5
4	Listrik yang tersedia untuk pengembangan mesin adalah 1 phase/220 VAC	4
5	Mesin mudah dioperasikan	4
6	Dimensi mesin kurang dari 2000 x 2000 x 2000 mm	4
7	Maintenance mudah	4
8	Harga mesin kurang dari 75.000.000,-	4
9	Ergonomis	3
10	Jumlah operator 1-2 orang	3

Tahap selanjutnya adalah pembuatan daftar karakteristik teknis, yang berisi tentang parameter-parameter teknis pada mesin anyam keset.

Tabel 2. Daftar Karakteristik Teknis

NO.	KARAKTERISTIK TEKNIS	SATUAN
1	Motor penggerak	RPM
2	Jumlah sensor	PCS
3	Dimensi mesin	mm
4	Panjang langkah	mm
5	Harga mesin	Rupiah
6	Tekanan pada suppresor	N
7	Jarak antar proses	mm
8	Tombol emergency	Pcs
9	Pemilihan komponen elektrik	Watt
10	Ketahanan beban	N

2. Penentuan Matriks Kebutuhan









Sebelum melakukan proses desain, perlu ditentukan hubungan antara masing-masing kebutuhan *customer* dengan karakteristik teknis yang telah ditentukan. Hal ini bertujuan untuk menentukan karakteristik teknis manakah yang paling berpengaruh terhadap kebutuhan *customer*.





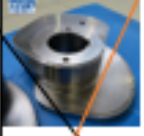



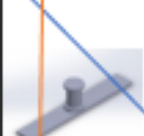




Engineering Characteristic		Customer Need									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nomor Tingkat Kepentingan (1-5)	Motor penggerak (RPM)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Jumlah sensor (pcs)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Dimensi mesin (mm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Panjang langkah (mm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Harga Mesin (Rupiah)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Tekanan pada Suppressor (N)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Jarak antar proses (mm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Tombol Emergency (pcs)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Jarak Positioning (mm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Ketahanan beban (N)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Absolute Important	117	106	100	101	73	102	97	85	85	68
	Relative Important (%)	12,5	11,3	10,7	10,8	7,82	10,9	10,4	9,1	9,1	7,3

Gambar 11. Matriks Kebutuhan

3. Pemilihan Konsep

Pemilihan konsep bertujuan untuk mencari konsep rancangan yang sesuai dengan kebutuhan *customer*. Seluruh kemungkinan konsep rancangan dibuat dalam tahap ini, dan di tahap ini pula terjadi proses penentuan konsep pemenang yang selanjutnya menjadi konsep rancangan mesin yang dipilih untuk digambar.

No.	Sub-Fungsi	Konsep A	Konsep B	Konsep C	Konsep D
1	Motor	Motor Sinkron 	Induction Motor 		
2	Transmission	Gear 	Belt Drive 	Chain Drive 	
3	Roll Input	Terpisah 	Satu Roll 	Langsung 	

No.	Sub-Fungsi	Konsep A	Konsep B	Konsep C	Konsep D
4	Penggerak <i>suppresor</i>	Crank 	Gear 	Rack gear 	
5	Penggerak <i>positioning</i>	Crank + Linkage 	Cam 	Crank and Rack Gear 	Reversible Motor 
6	Knitting Tool	Horizontal Roll + Rack Gear 	Vertical Roll + Rack Gear 	Needle pipe + Crank 	
7	Penggerak Roller Output	Ratchet 	Geneva 	Gear 	
		Konsep 1	Konsep 2	Konsep 3	

Gambar 12. Morfologi Desain

4. Penilaian Konsep

Penilaian konsep dilakukan berdasarkan kemampuan masing-masing konsep dalam memenuhi kebutuhan *customer* dan juga dengan mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan dari setiap konsep. Konsep-konsep tersebut dinilai berdasarkan kriteria penilaian yang dibuat dengan mempertimbangkan spesifikasi teknis, kebutuhan konsumen, pengalaman dan standar yang berlaku.

Requiment List	Requiment List										
	Kapasitas Produksi 60 keset/hari	Kualitas keset yang baik	dimensi mesin (P x L x T) 1700 x 1600 x 1800 mm	Listrik 1 phase/220V AC	Jumlah operator 2-3 orang	Safety	Ergonomis	Mesin mudah dioperasikan	Easy Maintenance	Harga mesin kurang dari 75 Juta	
Kapasitas Produksi 60 keset/hari	1	0	0	1	1	2	0	1	1	1	
Kualitas keset yang baik	2	1	1	0	0	1	0	1	0	2	
dimensi mesin (P x L x T) 1700 x 1600 x 1800 mm	2	1	1	1	1	2	1	1	1	0	
Listrik 1 phase/220V AC	1	2	1	1	1	1	2	1	1	0	
Jumlah operator 2-3 orang	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	
Safety	0	1	0	1	1	1	1	1	2	1	
Ergonomis	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	
Mesin mudah dioperasikan	1	1	1	0	1	1	1	1	1	2	
Easy Maintenance	1	2	2	1	0	0	1	1	1	2	
Harga mesin kurang dari 75 Juta	1	0	0	2	1	1	1	0	0	1	
Total Point	12	12	9	9	8	11	9	10	9	11	
bobot	1	1	0,8	0,8	0,7	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	

Gambar 13. Pembobotan faktor penilaian *weaving unit*

Kriteria penilaian yang mempertimbangkan spesifikasi teknis, kebutuhan konsumen, pengalaman dan standar yang berlaku sehingga kriteria yang dicantumkan dalam setiap proses pemilihan konsep dapat berbeda-beda.

Tabel 3. Kriteria Penilaian

Kriteria	NILAI				
	5	4	3	2	1
Easy maintenance	Bisa dilakukan oleh orang awam tanpa petunjuk khusus.	Bisa dilakukan oleh orang awam dengan petunjuk khusus.	Bisa dilakukan oleh orang awam dengan petunjuk khusus dan alat khusus.	Memerlukan tenaga ahli tanpa alat bantu khusus.	Memerlukan tenaga ahli dengan alat bantu khusus.
Dimensi Mesin	Tersisa lebih dari 40% ruangan tersisa (dari <i>requirement list.</i>)	Tersisa lebih dari 30%-40% ruangan tersisa (dari <i>requirement list.</i>)	Tersisa lebih dari 20%-30% ruangan tersisa (dari <i>requirement list.</i>)	Tersisa lebih dari 10%-20% ruangan tersisa (dari <i>requirement list.</i>)	Tersisa kurang dari 10% ruangan tersisa (dari <i>requirement list.</i>)
Safety	Terdapat tombol <i>emergency</i>		Terdapat <i>cover</i> sebagai		Tanpa <i>cover</i> dan tombol

	dan <i>cover</i> .		pengan untuk bagian penggerak.		<i>emergency</i> .
Harga	< 80Juta	70-80 Juta	60-70 Juta	50-60 Juta	40-50 Juta
Daya Listrik	< 450 Watt	< 900 Watt	<1300 Watt	<220 Watt	
Ergonomis	Proses <i>assembly</i> mudah karena sambungan menggunakan baut.		Proses <i>assembly</i> menggunakan las dan baut.		Proses <i>assembly</i> menggunakan las.
<i>Easy Operating</i>	Bisa dilakukan oleh orang yang memiliki kekurangan khusus.	Bisa dilakukan oleh orang awam pendidikan minimal SMA atau dibawahnya	Bisa dilakukan oleh orang pendidikan minimal SMA – D3	Bisa dilakukan oleh orang pendidikan minimal D3	Memerlukan orang dengan pengetahuan control yang tinggi.
Kapasitas Produksi	60 pcs/hari		40 pcs/hari		20 pcs/hari
Jumlah Operator	Tidak memerlukan operator dalam mengoperasikan mesin		Memerlukan operator 1-2 orang untuk mengoperasikan mesin.		Memerlukan lebih dari 2 orang operator untuk mengoperasikan mesin.

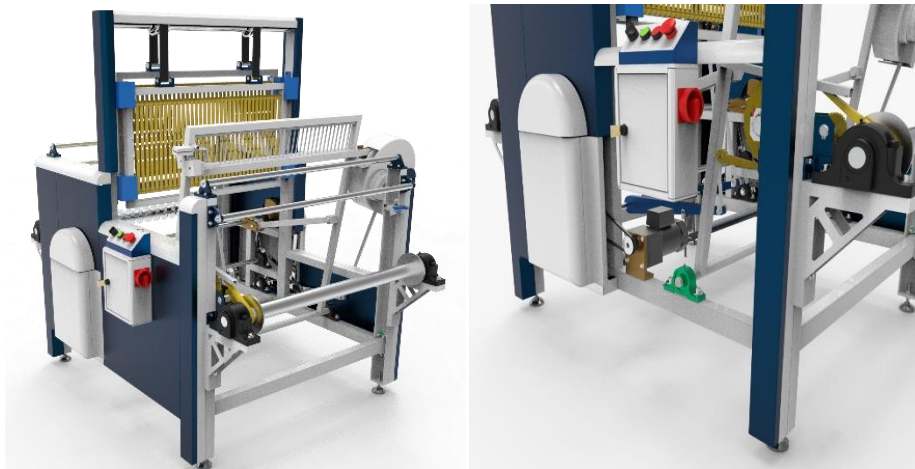
5. Penentuan Konsep Pemenang

Konsep pemenang ditentukan berdasarkan hasil dari penilaian konsep dengan kriteria penilaian dan kriteria pembobotan. Hasil dari penilaian tersebut merupakan hasil akhir dari rancangan *weaving unit*.

Tabel 4. Penilaian Konsep
Weaving Unit

Matriks Evaluasi							
Kriteria Evaluasi	Bobot	Konsep 1		Konsep 2		Konsep 3	
		Nilai	Total	Nilai	Total	Nilai	Total
Kapasitas Produksi	1	5	5	5	5	3	3
Kualitas Produk	1	5	5	5	5	5	5
Ruang Produksi	0.8	5	4	5	4	3	2.4
Daya Listrik	0.8	3	2.4	4	3.2	4	3.2
Jumlah Operator	0.7	3	2.1	3	2.1	4	2.8
<i>Safety</i>	0.9	5	4.5	5	4.5	5	4.5
Ergonomis	0.8	3	2.4	4	3.2	5	4
<i>Easy Operating</i>	0.8	4	3.2	4	3.2	5	4
<i>Easy Maintenance</i>	0.8	3	2.4	4	3.2	5	4
Harga Mesin	0.9	3	2.7	4	3.6	2	1.8
Total	8.5	39.0	33.7	43.0	37.0	41.0	34.7
Peringkat		3		1		2	

Kesimpulan dari tabel 3.8 adalah konsep 2 diambil menjadi konsep yang terpilih karena mendapatkan peringkat 1 dengan nilai total 37.

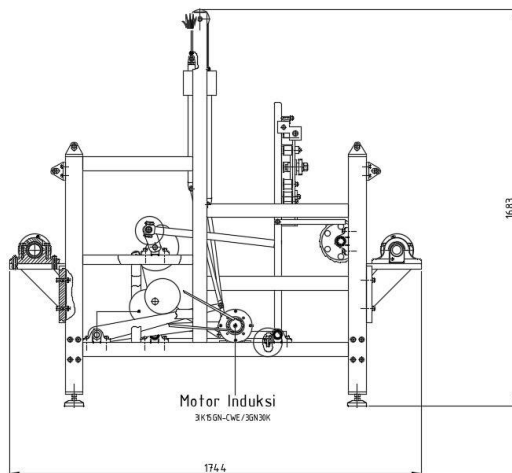


Gambar 14. Mesin Anyam Kaset

3.2 Analisa Konstruksi

1. Perhitungan Motor

Hasil dan pembahasan dari perhitungan motor sebagai dasar dari perancangan konsep *weaving unit*.



Gambar 15. Posisi Motor Induksi

a. Perhitungan Torsi Load (TL)

$$\begin{aligned}
 TL &= (F \times D) / 2 \\
 &= (196,2 \times 25) / 2 \\
 &= 2452.5 \text{ Nmm}
 \end{aligned}$$

b. Perhitungan Torsi Load dengan Angka Keamanan (TL')

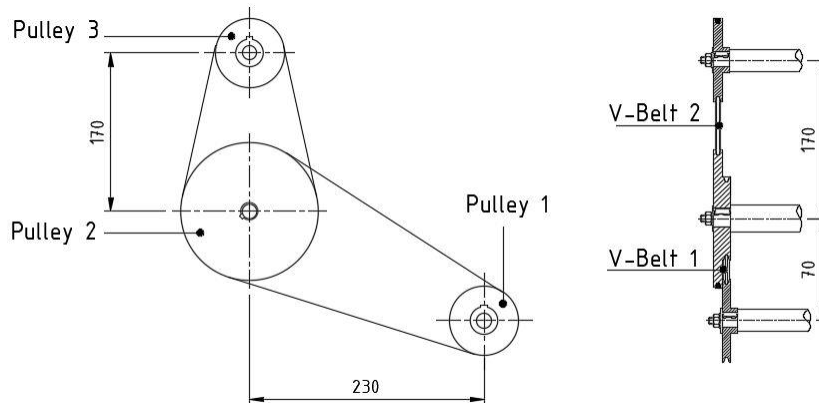
$$\begin{aligned}
 TL' &= TL \times 2 \\
 &= 2452.5 \times 2 \\
 &= 4905 \text{ Nmm}
 \end{aligned}$$

c. Pembuktian Torsi Akhir Motor (TM')

$$\begin{aligned}
 TM' &= TL' / i_{\text{motor}} \\
 &= 4905 / 30 \\
 &= 163,5 \text{ Nmm} \sim 0,1635 \text{ Nm}
 \end{aligned}$$

2. Perhitungan Sabuk

Perhitungan aabuk dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 16. Jarak Pulley

a. Perhitungan Panjang Sabuk

$$\begin{aligned} \text{Lir} &= \text{Lmr} - 2 \times b \\ &= 3.954,95 - 2 \times 10 \\ &= 3.934,95 \text{ mm} \end{aligned}$$

b. Perhitungan Jumlah Sabuk

$$\begin{aligned} Z &= \frac{P}{P_{180} \times c} \\ &= \frac{0,9}{0,5 \times 0,98} \\ &= 1,8 \\ &\approx 2 \end{aligned}$$

c. Perhitungan Gaya pada Poros

$$\begin{aligned} \text{FA} &= 2 \times \text{Fu} \\ &= 2 \times 1,98 \\ &= 3,96 \text{ N} \end{aligned}$$

3.3 Evaluasi Morfologi Pasca Desain

Perancangan proses telah dilakukan di tahap sebelumnya, maka tahap selanjutnya merupakan tahap penilaian terhadap perancangan. Penilaian ini berbeda dengan penilaian yang dilakukan pada proses morfologi, melainkan lebih ke analisis dan evaluasi terhadap rancangan yang telah dibuat. Analisis dan evaluasi ini dilakukan terhadap desain morfologi dan *requirement list customer*. Tujuannya untuk mengidentifikasi ketercapaian desain mesin dan penilaian penyimpanan dari kebutuhan *customer*.

Tabel 5. Tabel Ketercapaian Kebutuhan

Requirement List					
No	Requirement / Permintaan	Spesifikasi teknis yang bisa diukur	Tingkat Kepentingan	Indikator ketercapaian (%)	Implementasi dalam desain
1.	Kapasitas Produksi 60 keset/hari.	Kapasitas 60 keset/hari	5	100%	Perhitungan sinkronisasi yang sudah sesuai.
2.	<i>Safety</i>	Rpm yang rendah (30 rpm)	4	100%	Putaran mekanisme rendah dan penambahan cover pada bagian yang berbahaya.
3.	Listrik yang tersedia 1phase/220V	Sistem dapat dioperasikan dengan baik dengan listrik 1phase/220V	4	70%	Pemilihan komponen elektrik sesuai dengan tegangan listrik yang tersedia,
4.	Mesin mudah digunakan operator	Terdapat mode otomatis dan manual	4	100%	Panel menyediakan 2 mode yaitu mode otomatis dan manual serta penambahan tombol <i>emergency</i> .
5.	Dimensi mesin maksimal 2000 x 2000 x 2000 mm	Dimensi kurang dari 2000 x 2000 x 2000 mm	4	100%	Dimensi ukuran mesin 1700 x1600 x1800 dapat memenuhi ukuran yang disediakan.

6.	Maintenance mudah	Tinggi mesin 1700mm.	4	100%	Tinggi mesin sudah disesuaikan dengan tinggi proposional operator.
7.	Harga mesin maksimal 75.000.000,-	Harga mesin kurang dari 75.000.000-	4	65%	Semua material dan part standar di dominasi dengan material <i>stainless steel</i> sehingga proses manufaktur komponen dan biaya pengadaan tinggi.
8.	Jumlah operator 2-3 orang	Jumlah operator 2 orang	3	100%	Jumlah operator 2 orang.

Dengan 100% ~ 1 sehingga formulasi ketercapaian dapat dijelaskan sebagai berikut:
 Ketercapaian(%) = $\frac{((5 \times 1) + (4 \times 1) + (4 \times 0,7) + (4 \times 1) + (4 \times 1) + (4 \times 1) + (4 \times 0,65) + (3 \times 1))}{32} = 0,9187$
 = 91.87%

Dengan demikian, rancangan mesin anyam keset dapat memenuhi *requirement list* yang dirancang sejak tahap morfologi, dengan penyimpangan sebesar 8,12% dan rancangan mesin dapat dikatakan sesuai dengan morfologi desain proses sebelumnya karena besar persentase ketercapaiannya diatas 90%

4. KESIMPULAN

Rancangan mesin anyam keset dirancang untuk memenuhi daftar permintaan pelanggan sebesar 91.87%. Konsep mesin yang dirancang dengan dimensi (P x L x T) 1200 x 1400 x 1700 mm dan kapasitas produksi 200 keset/hari dapat meningkatkan efisiensi waktu produksi.

Rancangan mesin anyam keset terdiri dari 3 unit utama, *positioning unit*, *knitting unit* dan *suppresor unit* yang terhubung dalam satu penggerak berupa *induction motor* dengan daya 90 Watt dengan sumber tegangan 1 *phase*, 220 VAC/50 Hz. *Input* utama mesin adalah kain perca dan benang lusi yang sudah digulung manual oleh operator dan *output* utama berupa keset dalam bentuk gulungan.

Perhitungan *v-belt* telah dilakukan dimana panjang sabuk yang diperlukan adalah 3.934,95 mm, jumlah sabuk yang diperlukan 2 dan gaya yang terjadi adalah 3,96 N. Hal ini sudah sesuai dengan desain yang sudah dirancang sebelumnya.

Perancangan sistem yang sudah dilakukan merupakan proses belajar kompetensi perancangan mekanik dan pembentukan karakter, sehingga hasil karya masih belum sempurna. Kritik, saran dan pengembangan terus-menerus diperlukan untuk mendapatkan rancangan sistem yang lebih sempurna, pengembangan tersebut diantaranya

1. Penambahan unit *cutting* dan *packaging*.
2. Penambahan cover secara menyeluruh untuk menambah ergonomis.
3. Penambahan pengaman berupa sensor.

5. DAFTAR PUSTAKA

- B. Sudibyo. Bantalan Gelinding. Diktat, Politeknik ATMI Surakarta, Surakarta, 2019.
 B. Sudibyo, Ing. HTL. Roda Gigi. Diktat, Politeknik ATMI Surakarta, Surakarta April 2019.
 B. Sudibyo, Ing. HTL. Transmisi Sabuk. Diktat, Politeknik ATMI Surakarta, Surakarta April 2019.
 CAM Mekanisme diakses dari <https://www.teknik-otomotif.com/2017/12/penggerak-cam-shaft-poros-nok-atau.html>, 12 Mei 2019
 Slider Crank Mechanism diakses dari <https://www.britannica.com/technology/slider-crank-mechanism>
 Motor Listrik. Diakses dari http://www.hpelectricmotors.com/product/81-93.html?gclid=Cj0KCQjwvdXpBRCoARIsAMJSKqKlaj8M2zQbA_a06R36vtGjm0dKJ3yucHTfzqGj9-LXWKzMO3tO3vAaAuIsEALw_wcB.
 Kerajinan Kain Perca. Diakses dari <https://ilmuseni.com/seni-rupa/kerajinan-tangan/macam-macam-kerajinan-tangan-dari-kain-perca>, mei 2019

Basir abraham (2016), Seni Kerajinan Anyam Kain Perca. Diakses dari
<https://www.idntimes.com › Life › DIY, mei 2019>.

Mekanisme Anyam. Diakses dari <https://upakawis.wordpress.com/2011/09/25/dobby/>

Hadiyanto Sari. “Teknologi dan Metode Penyimpanan Makanan Sebagai Upaya
Memperpanjang Shelf Life”. *Aplikasi Teknologi Pangan*, 2:2, 2015

Muhammad Agus Syahroni. *Makalah Poros*. Diakses dari
[//www.scribd.com/doc/195657494/pengertian-dan-macam-macam-poros](http://www.scribd.com/doc/195657494/pengertian-dan-macam-macam-poros), 15 Juni 2018