

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Alat bantu jalan pasien adalah alat bantu jalan yang digunakan pada penderita/pasien yang mengalami penurunan kekuatan otot dan patah tulang pada anggota gerak bawah serta gangguan keseimbangan(Kozier barbara dkk, 2009).

Masing-masing alat bantu jalan memiliki indikasi penggunaan dan cara penggunaan yang berbeda. Ada beberapa faktor yang dipertimbangkan untuk menentukan pola berjalan dengan menggunakan alat bantu jalan, antara lain kemampuan pasien untuk melangkah dengan satu / kedua tungkai, kemampuan *weight bearing* dan keseimbangan pasien dengan satu kaki / kedua tungkai, dan kemampuan kedua AGA untuk mempertahankan *weight bearing &* keseimbangan, serta kemampuan mempertahankan tubuh dalam posisi berdiri.(sarjana makalah, 2016, <https://ber-sarjana.blogspot.com/2016/10/makalah-intraoperatif.html?m=1> , 11 april 2020).

2.2 Dasar Teori Rancang

Setiap perancangan harus memiliki dasar teori sebagai pendukung untuk memulai perancangan. Berikut merupakan beberapa teori yang melandasi perancangan ini.

2.2.1 Jenis-jenis alat bantu berjalan

Alat bantu berjalan terdapat berbagai jenis dan fungsi serta berbeda pula cara penggunaannya. Dari beberapa jenis alat bantu berjalan tersebut penulis memilih tongkat *tripod* untuk para lansia. Penulis sedikit mengubah bentuk tongkat agar lebih meningkatkan kualitas.

1. KRUK



Gambar 2.1 Tongkat *Kruk*

(Sumber : <https://www.scribd.com/document/387437864/alat>)

Kruk yaitu tongkat atau alat bantu untuk berjalan, biasanya digunakan secara berpasangan yang di ciptakan untuk mengatur keseimbangan pada saat akan berjalan. *Kruk* terbagi dua (Kedlaya, 2008) yaitu:

a. *Kruk Axilla*

Kruk axilla menopang badan dari ketiak sampai ke lantai, *kruk axilla* dapat mentransfer sampai 80% berat badan, namun akan terdapat tekanan yang besar pada bagian ketiak, karena berat tumpu pada ketiak tadi. *Kruk axilla* tidak dirancang untuk bisa beristirahat selama menopang tubuh.

b. *Kruk Non axilla*

Kruk non axilla menopang dari bagian lengan sampai ke lantai, kruk nonaxilla dapat mentransfer 40-50% berat badan Lebih ringkas dan ringan daripada Kruk axilla dan memerlukan kontrol tubuh yang lebih baik bagi pengguna.

2. WALKER



Gambar 2.2 Tongkat Walker

(Sumber : <https://shopee.co.id/Tongkat-Walker-Tanpa-Roda-i.61456549.1621989337>)

Walker adalah salah satu alat bantu berjalan yang kerangkanya terbuat dari bahan logam. Alat ini dilengkapi dengan dua gagang yang berfungsi sebagai tempat yang penggunaannya digunakan sebagai tempat pegangan serta menggunakan empat kaki sebagai penumpunya. Salah satu jenis *walker* adalah standar *walker*. *Walker* jenis ini biasanya digunakan untuk orang tua yang masih kuat mengangkat alat ini untuk berjalan, biasanya orang yang menggunakan alat ini membutuhkan bantuan dari orang lain.

Walker pun terbagi menjadi 3 jenis yaitu ;

1. *Walker* tanpa roda : *Walker* jenis ini harus digerakkan dengan cara diangkat tiap pengguna berjalan, *walker* jenis ini memang tergolong paling murah dibanding *walker* yang lain.
2. *Walker* roda depan : *Walker* jenis ini tersedia 2 roda pada bagian bawah depan di *walker* tersebut, *walker* jenis ini harganya menengah dibanding *walker* yang lain karena tersedia roda dan lebih memudahkan dalam penggunaannya.
3. *Walker* dengan roda : *Walker* jenis ini terdapat roda di keempat bagian bawahnya, *walker* jenis ini juga tersedia tempat duduk untuk pengguna saat tidak tersedianya kursi disekitar bisa menggunakan *walker* ini untuk diduduki. *Walker* ini yang paling mahal karena tersedianya fasilitas dan memudahkan dalam penggunaannya.

3. KURSI RODA



Gambar 2.3 Kursi Roda Manual

(Sumber : <https://www.olx.co.id/item/kursi-roda-merk-sellaco-iid-767086986>)

Kursi roda adalah alat bantu yang digunakan oleh orang yang mengalami kesulitan berjalan menggunakan kaki, baik dikarenakan oleh penyakit, cedera, maupun cacat. Alat ini bisa digerakkan dengan didorong oleh pihak lain, digerakkan dengan menggunakan tangan, atau digerakkan dengan menggunakan mesin otomatis. Diperkirakan konsep pertama dari sebuah kursi roda telah diciptakan lebih dari 6.000 tahun yang lalu.

Adapun jenis Kursi Roda dibagi 2, sebagai berikut :

Kursi Roda Manual ; ialah jenis kursi roda yang digerakkan dengan cara didorong oleh orang dari belakang atau pengguna tersebut yang menggerakkan rodanya untuk berjalan.

Kursi Roda Listrik ; jenis kursi roda ini sudah tidak membutuhkan tenaga yang besar untuk menggerakannya cukup dengan menekan tombol atau memutar tuas agar sistem kelistrikan dari kursi roda ini beroperasi dengan baik.

4. *TRIPOD / QUADRIPOD*



Gambar 2.4 Tongkat *Tripod*

(Sumber : <https://m.bukalapak.com/p/kesehatan-2359/produk-kesehatan-lainnya/y9j72i-jual-alat-bantu-jalan-tongkat-kaki-3-atau-kaki-4-merk-sella-good-product?>)

Tongkat Kaki 4 dan kaki 3 adalah alat bantu berjalan berupa tongkat dengan kaki-kaki berjumlah 4. Tongkat bisa diatur tinggi rendahnya agar bisa digunakan oleh orang dengan segala umur. Cocok digunakan oleh Lansia dan untuk rehabilitasi setelah kecelakaan atau operasi.

Penulis menggunakan alat bantu berjalan jenis ini sebagai acuan dari hasil produk untuk alat yang akan penulis rancang. Namun, penulis sedikit mengubah bentuk dibagian *handle*.



Gambar 2.5 Tongkat *Tripod* Versi Penulis

Penulis mengubahnya dengan membuat bentuk lengkung dan menyatu dengan batang dari alat bantu tersebut agar lebih awet untuk penggunaannya. Seperti pada gambar diatas. *Handle* tersebut nantinya akan dilapisi karet agar membuat pengguna lebih nyaman. Dan saat karet tersebut rusak hanya mengganti karetnya saja tidak dengan *handle*.

5. *STICK*



Gambar 2.6 Tongkat *Stick*

(Sumber : <https://m.tokopedia.com/sammedical/tongkat-orang-buta-tuna-netra>)

Alat bantu berjalan ini biasanya digunakan untuk para penyandang tuna netra, agar membantu mereka menghindari benturan benda-benda keras yang tidak bisa terdeteksi oleh penyandang tersebut. Tongkat kaki yang dapat dilipat menjadi pendek sehingga dapat dimasukkan ke dalam tas atau kantung plastik. Tongkat Lipat terbuat dari besi baja yang kuat namun ringan.

2.2.2 *Stainless steel*

Baja nirkarat atau baja tahan karat atau lebih dikenal dengan *stainless steel* adalah material yang mengandung senyawa besi dan setidaknya 10,5% *Kromium* untuk mencegah proses korosi (pengaratan logam). Kemampuan tahan karat diperoleh dari terbentuknya lapisan film oksida *Kromium* yang menghalangi proses oksidasi besi (Ferum).

Stainless steel juga dikenal dengan nama lain seperti CRES atau baja tahan korosi, baja *Inox*. Komponen *stainless steel* adalah Besi, Krom, Karbon, Nikel, *Molibdenum* dan sejumlah kecil logam lainnya.

Beberapa sifat fisik penting dari *stainless steel* tercantum di bawah ini:

- a. *Stainless steel* adalah zat keras dan kuat
- b. *Stainless steel* bukan konduktor yang baik (panas dan listrik)
- c. *Stainless steel* memiliki kekuatan ulet tinggi. Ini berarti dapat dengan mudah dibentuk atau bengkok atau digambar dalam bentuk kabel
- d. Tahan terhadap korosi
- e. Tidak bisa teroksidasi dengan mudah
- f. *Stainless steel* dapat mempertahankan ujung tombak untuk suatu jangka waktu yang panjang
- g. Umumnya *stainless steel* digunakan untuk perabotan rumah tangga dan alat-alat kesehatan

Dari penjelasan tersebut dan observasi dilapangan maka untuk bahan tongkat ini penulis menggunakan bahan *stainless steel*.

2.2.3 Bending

Pembengkokan (logam) atau penekukan atau bending adalah proses deformasi secara plastik dari logam terhadap sumbu linier dengan hanya sedikit atau hampir tidak mengalami perubahan luas permukaan dengan bantuan tekanan piston pembentuk dan cetakan (die). Sepotong besi dapat menjadi bengkok akibat tekanan mesin sederhana dengan menggunakan pres yang disebut bending. Biasanya pekerjaan bending menggunakan sepotong besi panjang, lembaran logam ataupun piring. Bending biasanya memakai die berbentuk V, U, W atau yang lainnya. Bending menyebabkan logam pada sisi luar sumbu netral mengalami tarikan, sedangkan pada sisi lainnya mengalami tekanan.

2.2.4 Faktor -faktor bending

Beberapa faktor yang mempengaruhi pembendingan antara lain:

1. Ukuran akan mempengaruhi dalam pembendingan, misal panjang benda sebelum bending harus akurat dan sesuai dengan hasil benda setelah dibending.

2. Beban yang di pilih untuk pembendingan juga salah 1 faktor agar saat proses pembendingan benda yang akan dibending bisa terbentuk dengan sempurna.
3. Bahan yang digunakan mempengaruhi untuk pembendingan karena semakin tinggi nilai kekerasan suatu benda semakin susah untuk dibentuk.
4. Bentuk, bentuk benda yang akan dibending juga merupakan faktor yang harus dipertimbangkan karena akan mempengaruhi untuk beban yang akan dipilih untuk dibuat.

2.2.5 Jenis benda hasil bending

Terdapat 2 jenis benda yang dihasilkan saat pembendingan dilakukan, diantaranya:



Gambar 2.7 Benda Hasil Bending Lurus

(sumber : <https://id.aliexpress.com/item/32915956052.html>)

1. Bending Lurus , ialah benda yang hasil bendingannya itu berbentuk sudut seperti L,V, n , dan sebagainya.



Gambar 2.8 Benda Hasil Bending Radius

(sumber : <https://shopee.co.id/alat-roll-bending-pipa-manual-untuk-pipa-stainless-ukuran-3-4-in-i.233248037.5819538891>)

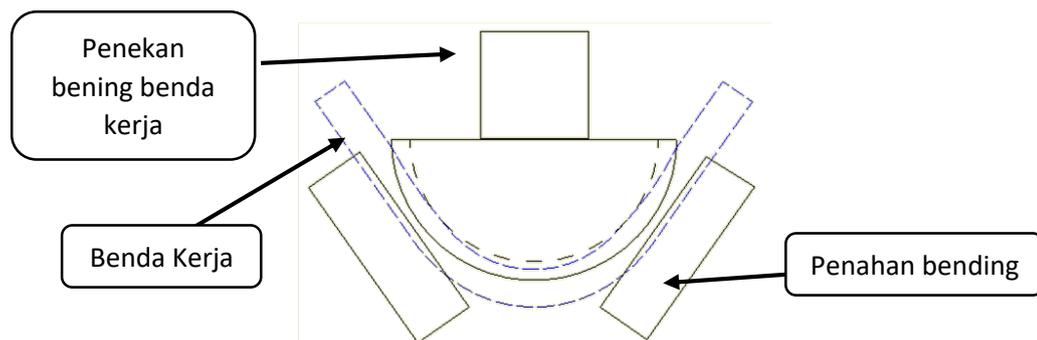
2. Bending Radius, ialah benda yang hasil bendingannya itu berbentuk radius atau lingkaran penuh seperti U,O dan sebagainya. Penulis menggunakan jenis bendingan ini karena lebih nyaman saat digenggam.

2.2.6 Metode alat bending pipa

Beberapa metode yang sering digunakan dalam kegiatan pembendingan pipa untuk menghasilkan bentuk yang diinginkan. Metode-metode tersebut antara lain:

a. *Ram style bending*

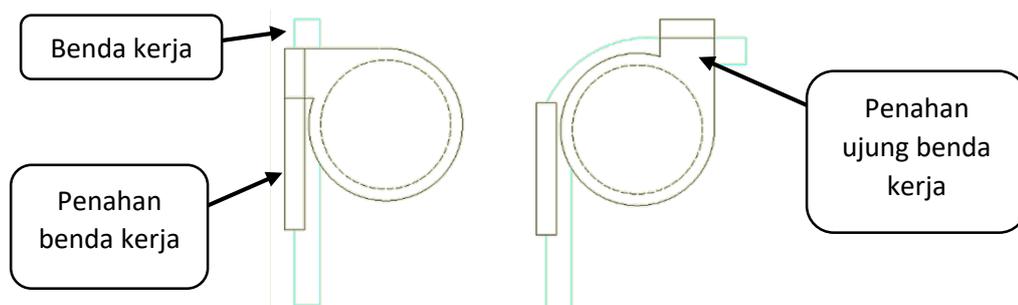
Metode ini dilakukan dengan menggunakan sebuah batang penekan dan pipa yang akan ditekuk dipasang pada dua buah penahan, setelah itu batang penekan akan menekan pipa tepat diantara dua buah penahan, sehingga pipa akan tertekuk seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.9 *Ram Bending*.



Gambar 2.9 *Ram Style Bending*

b. *Rotary draw bending*

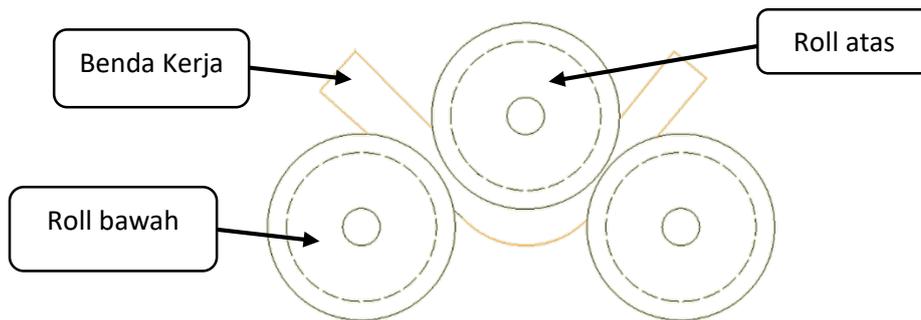
Metode ini dilakukan dengan cara menjepit salah satu ujung pipa, kemudian pipa akan diputar ke sekeliling *dies* dengan radius bengkok sesuai dengan radius *dies rol* yang digunakan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.10 *Rotary draw bending*.



Gambar 2.10 *Rotary draw bending*

c. Roll bending

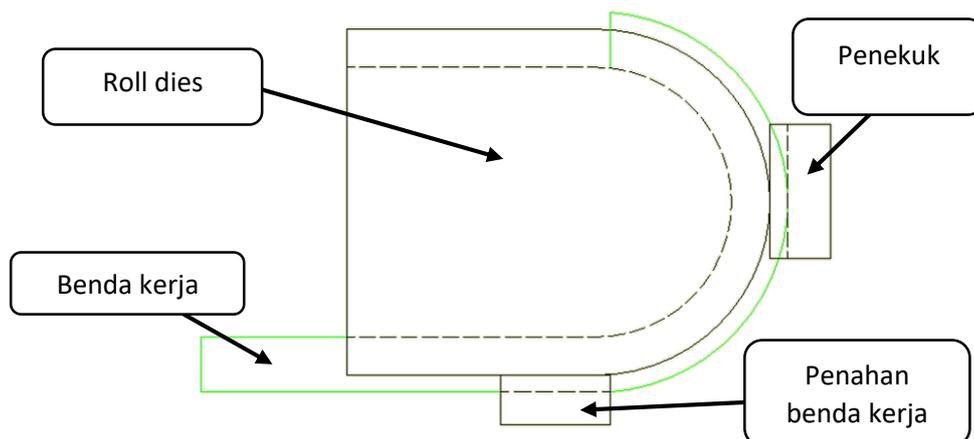
Metode ini digunakan untuk membengkokkan pipa secara kontinu serta membentuk suatu lengkungan yang besar. Metode ini dilakukan dengan menggunakan tiga buah *dies* rol yang terbagi menjadi dua bagian, yaitu rol bawah (*lower rol*) dan rol atas (*upper rol*) seperti yang ditunjukkan Gambar 2.11 Roll bending.



Gambar 2.11 Roll bending

d. *Compression* bending

Metode ini dilakukan dengan cara menjepit salah satu ujung pipa, kemudian pipa akan digeser mengelilingi *dies* rol yang diam, sehingga membentuk radius tekuk yang sesuai dengan radius *dies* rol. Proses pelengkungan metode ini seperti kereta geser *slide piece* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.12 *Compression bending*.



Gambar 2.12 *Compression* bending

Dari keempat metode di atas penulis menggunakan metode *Compression* bending dikarenakan anggaran biaya yang dikeluarkan lebih murah dibanding metode yang lain.

2.2.7 Jenis metode alat bending pipa

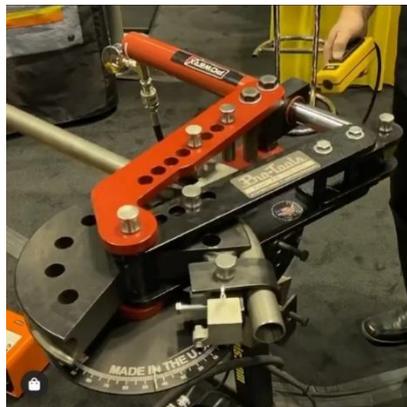
1. Alat Bending Manual yaitu alat ini digerakkan dengan tenaga manusia namun demikian meskipun digerakkan menggunakan tenaga manusia alat ini didesain dan dirancang agar mampu membentuk hasil bendingan yang baik.



Gambar 2.13 Alat bending pipa manual

(Sumber : <http://lapakbelanjaku.wordpress.com/2012/09/07/cara-menekukroll-pipa/amp/>)

2. Alat bending Hidrolik yaitu alat ini tidak menggunakan tenaga manusia, alat ini menggunakan sistem hidrolik untuk membentuk pipa tersebut. Alat ini juga mampu untuk berbagai jenis material sesuai ketentuannya karena sudah tidak menggunakan tenaga manusia lagi.



Gambar 2.14 Alat bending Hidrolik

(sumber : <https://www.instagram.com/p/B9hwvBn-t6/?igshid=xrwmdaag3yvk>)

2.2.8 Alat bending manual

A. Penjelasan

Alat bending manual yang akan dirancang oleh penulis karena anggaran biaya yang dikeluarkan lebih sedikit dibandingkan alat bending hidrolik. Alat

bending ini masih menggunakan tenaga manusia untuk membentuk hasil bendingan tersebut. Alat cukup sederhana dalam penggunaannya karena hanya meletakkan benda ke pencekam selanjutnya tarik atau dorong tuas roll penggerak yang akan memutar roll bending tersebut dan terbentuklah benda hasil bendingannya.

B. Kelebihan dan kekurangan

Kekurangan dan kelebihan dari alat-alat tersebut sebagai berikut:

Kelebihan:

- Alat bending manual :
 - i. Lebih murah
 - ii. Mudah dirancang dan dibuat
 - iii. Mudah digunakan
- Alat bending hidrolik :
 - i. Tidak memerlukan tenaga manusia
 - ii. Multifungsi
 - iii. Lebih praktis

Kekurangan :

- Alat bending manual :
 - i. Masih menggunakan tenaga manusia
 - ii. Hanya bisa bending alat tertentu
- Alat bending hidrolik :
 - i. Lebih mahal
 - ii. Pembuatan alatnya rumit

2.2.9 Bending Pipa Stainless Steel

Benda yang akan dibending untuk alat ini adalah benda pipa dengan \emptyset 3/4 inchi untuk diameter dalam dan tebal benda 1mm. Untuk jenis pipanya itu menggunakan pipa dengan bahan aluminium. Bentuk dari hasil bendingan pipa ini adalah $\frac{1}{2}$ lingkaran dengan radius 75mm dibagian dalam lengkungan dalam.

2.2.10 Observasi

Sebelum membuat produk ini telah dilakukan observasi untuk mendapatkan dasar dari perancangan alat ini, baik secara literatur maupun survey

jurnal. Dari studi literatur didapatkan *fixture* penekuk *handle* tongkat *tripod* yang sebelumnya dikaji dan dirancang, sehingga dapat dijadikan acuan dan dijadikan bahan kajian dari proses penelitian rancang bangun ini.

Sedangkan dari survey jurnal didapatkan sumber atau pengetahuan tentang proses pembuatan alat dan proses bagaimana pembentukan bending tersebut agar bisa menghasilkan suatu produk dan bernilai jualnya.

2.2.11 Mengidentifikasi Masalah dan Tujuan Perancangan

Dari hasil observasi yang telah dilakukan dapat diketahui tujuan dari pembuatan alat bending handle tongkat *tripod* adalah untuk membantu sistematis dalam pembentukan bending handle tersebut. Alat ini diharapkan dapat membantu memudahkan serta untuk meningkatkan nilai jual dari produk yang telah jadi.

Berdasarkan identifikasi masalah di atas dapat dirumuskan kriteria desain yang dibutuhkan. Adapun kriteria desain sebagai berikut :

1. Kuat

Material roll pembentuk dengan radius yang sesuai harus mampu menahan beban yang dihasilkan dari penekanan tuas roll penggerak.

2. Efisien

Alat ini terbilang efisien karena masih digerakkan dengan cara manual dan tentu saja menggunakan tenaga manusia.

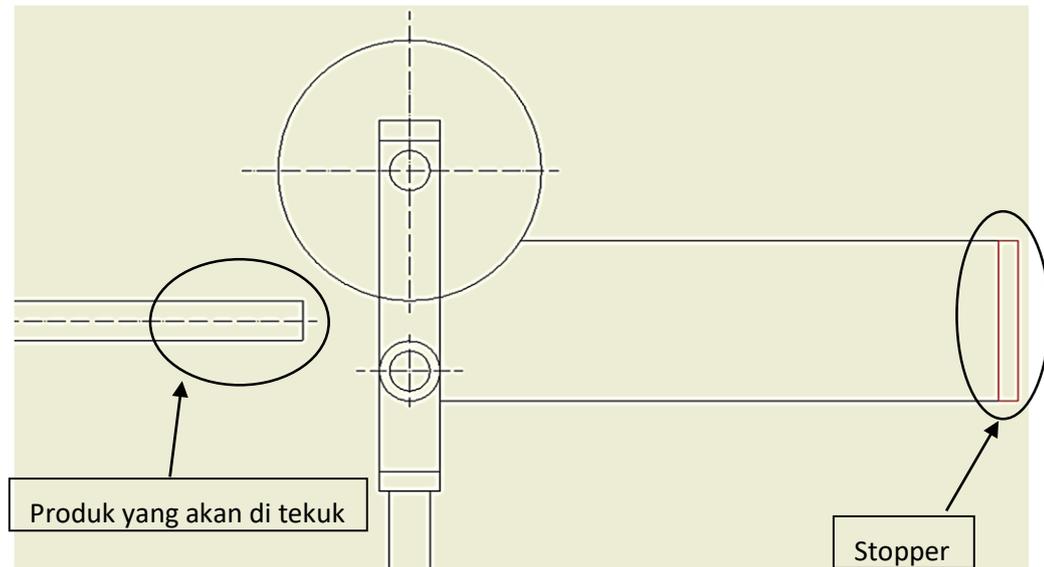
3. Sederhana

Alat ini memiliki desain yang sederhana karena masih pakai sistem manual dan mudah digunakan. Meskipun alat ini sederhana dan manual diharapkan mampu menghasilkan produk yang tidak kalah dengan alat yang sudah menggunakan sistem otomatis.

2.2.11 Mekanisme kerja *fixture* penekuk

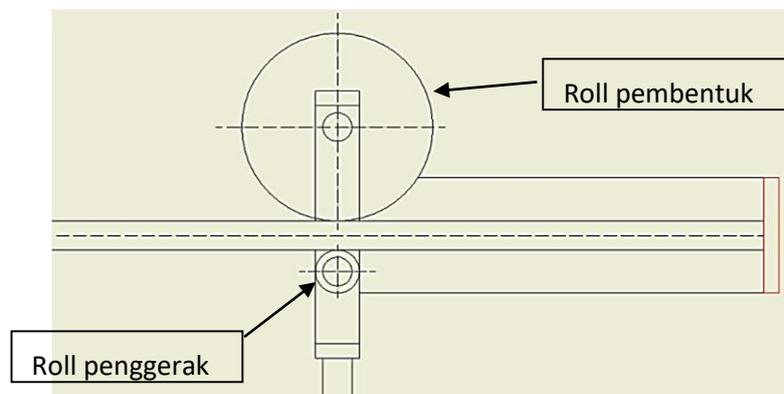
Sebelum membuat alat harus tau terlebih dahulu mekanisme dari rancangan tersebut agar saat alatnya dibuat sudah memahami cara kerja/mekanisme kerja alatnya. Adapun mekanisme alat tersebut ;

1. Menyiapkan produk yang akan di lakukan penekukan, disini penulis menggunakan produk dengan bahan sesuai judul yaitu *Stainless Steel* \varnothing 3/4 Inchi dengan panjang 1 meter.



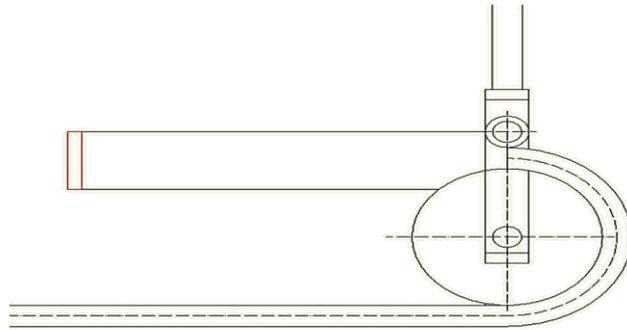
Gambar 2.15 Produk Sebelum Menyentuh Stopper

2. Masukkan produk ke celah roll pembentuk dan roll penggerak.



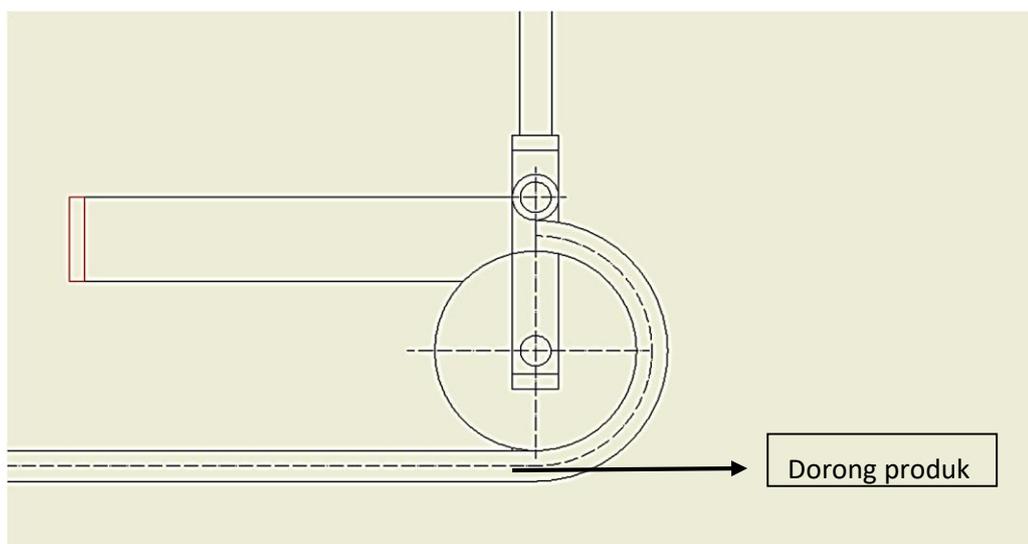
Gambar 2.16 Produk Menyentuh Stopper

3. Lakukan penekukan sampai membentuk radius setengah lingkaran, untuk ukuran panjang dari produk yang akan dibending sudah disesuaikan dengan adanya stopper.



Gambar 2.17 Produk Dilakukan Penekukan

4. Setelah selesai dorong produk terlebih dahulu yang tidak terkena penekukan tadi agar tidak melekat di celah roll dan lebih mudah untuk dikeluarkan.



Gambar 2.18 Mengeluarkan produk

2.3 Alat dan bahan

Alat dan bahan sangat mempengaruhi dalam pembuatan suatu alat, apabila ada bahan tanpa alat penunjangannya tidak bisa dibuat demikian juga jika hanya ada alat tidak ada bahan tidak bisa membuat suatu alat.

A. Alat/ Mesin

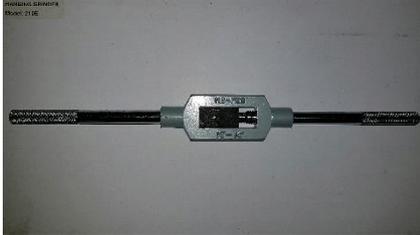
Alat yang digunakan untuk menunjang terselesaikannya rancang bangun ini ada beberapa macam dan juga sebagian pengerjaan ada yang digunakan dengan mesin. Seperti pada tabel berikut:

Alat/Mesin	Kegunaan/Fungsi
<p>1. Mesin Las Listrik</p> 	<p>Untuk menyambung material,, kerangka meja, dan tuas handle</p>
<p>2. Mesin Gerinda Potong</p> 	<p>Untuk memotong komponen agar sesuai ukuran dari rancangan penulis</p>
<p>3. Mesin Bubut</p> 	<p>Untuk membuat roll penggerak dan roll pembentuk</p>

<p>4. Mesin Gerinda Tangan</p> 	<p>Untuk merapikan hasil pengelasan</p>
<p>5. Mesin Bor</p> 	<p>Untuk membuat lubang di meja dan di pengubung roll penggerak dan roll pembentuk</p>
<p>6. Elektroda</p> 	<p>Untuk pengelasan listrik berfungsi sebagai pembakar yang akan menimbulkan busur nyala dan mengisi kampuh pengelasan.</p>
<p>7. Sarung Tangan Las</p> 	<p>Untuk melindungi tangan dari percikan saat proses pengelasan</p>

<p>8. Topeng Las</p> 	<p>Untuk melindungi wajah dan mata dari percikan saat proses pengelasan dan juga untuk melihat alur pengelasan saat mengisi kampuh tersebut</p>
<p>9. Jangka Sorong</p> 	<p>Untuk mengukur benda saat proses pengerjaan agar sesuai saat di assembly</p>
<p>10. Roll Meter</p> 	<p>Untuk mengukur kaki meja dengan panjang 1 meter</p>
<p>11. Pahat Bubut ulir, rata kiri, dan radius.</p> 	<p>Untuk membentuk benda kerja saat proses pembubutan</p>

<p>12. Kunci Chuck</p> 	<p>Untuk mengunci dan melepas benda kerja pada chuck bubut</p>
<p>13. Mata Bor</p> 	<p>Untuk membuat lubang lubang saat proses pengerjaan di mesin bor dan mesin bubut</p>
<p>14. Drill bubut</p> 	<p>Untuk membuat lubang awal di mesin bubut</p>
<p>15. Tap</p>  <p>M10 M12 M14 M16 M18 M20</p>	<p>Untuk membuat ulir pada lubang di benda kerja</p>

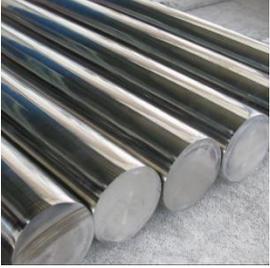
<p>16. Hand Tap</p> 	<p>Untuk menggerakkan tap</p>
---	-------------------------------

Tabel 2.1 Alat/Mesin Yang Digunakan

B. Bahan

Bahan-bahan yang diperlukan untuk membuat alat ini adalah, sebagai berikut;

Bahan	Ukuran/Jumlah	Kegunaan/fungsi
<p>1. Besi Hollow</p> 	<p>40X40X6000mm Tebal 3mm 1 buah</p>	<p>Untuk kerangka kaki meja dari alat ini.</p>
<p>2. Plat Besi</p> 	<p>10X1000X1000mm 1 Buah</p>	<p>Untuk meja dari alat ini, penghubung roll penggerak dan roll pembentuk, alas dari kaki meja agar bisa untuk ditanam.</p>

<p>3. Besi Pejal Silinder ST.60</p> 	<p>Ø50X1000mm 1 Buah</p>	<p>Untuk poros pengunci roll dies dan roll penekuk, serta untuk handle tuas penggerak</p>
<p>4. Besi Pejal Silinder</p> 	<p>Ø80X70mm 1 Buah</p>	<p>Untuk roll penggerak, bahan roll penggerak dibuat lebih kecil agar memudahkan dalam proses pembendungan</p>
<p>5. Besi Pejal Silinder</p> 	<p>Ø180X70mm 1 Buah</p>	<p>Untuk roll pembentuk, dibutuhkan bahan dengan diameter yang sesuai dari</p>
<p>6. Besi Pejal Kubus</p> 	<p>60X50X100</p>	<p>Untuk klam tengah dan bawah, serta untuk pengunci handle di link penghubung</p>

Gambar 2.2 Tabel Bahan

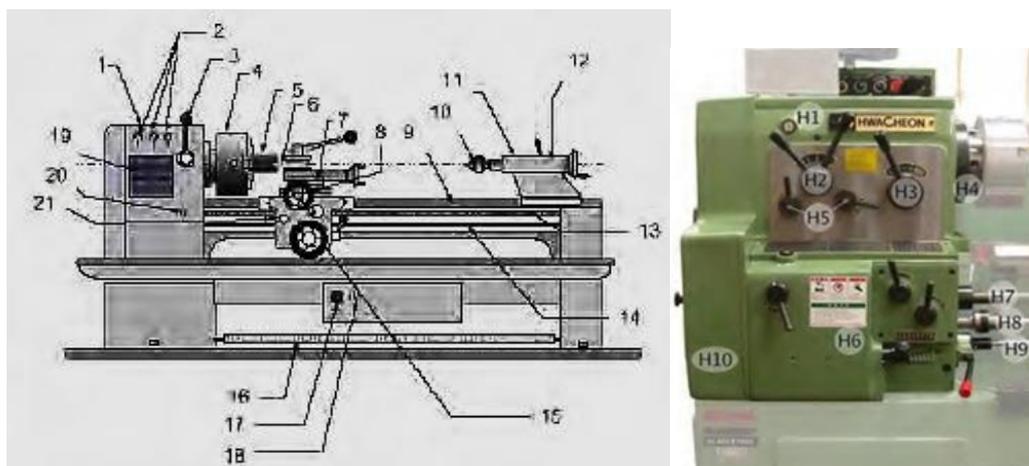
2.4 Teori Mesin Perkakas :

Dikarenakan pada komponen alat yang penulis rancang terdapat beberapa komponen yang dibuat dengan mesin perkakas, maka dari itu agar bisa bekerja sesuai standar operasional prosedur dan tidak terjadi kecelakaan kerja saat mengoperasikan mesin tersebut perlu mengetahui teori terlebih dahulu.

Mesin perkakas adalah alat mekanis yang ditenagai, biasanya digunakan untuk memproduksi komponen metal dari sebuah mesin. Kata mesin perkakas biasanya digunakan untuk mesin yang digunakan tidak dengan tenaga manusia, tetapi mereka bisa juga di gerakan oleh manusia bila dirancang dengan tepat.

Para ahli sejarah teknologi berpendapat bahwa mesin perkakas sesungguhnya lahir ketika keterliabtan manusia dihilangkan dalam proses pembentukan atau proses pengecapan dari berbagai macam peralatan. Mesin yang digunakan penulis dalam pembuatan alat ini yaitu, Mesin Bubut, Mesin Bor, Mesin Las Listrik, Mesin Gerinda.

- I. **Mesin bubut** merupakan salah satu metal cutting machine dengan gerak utama berputar. Prinsip kerjanya adalah benda kerja dicekam oleh chuck dan berputar sedangkan pahat potong bergerak maju untuk melakukan pemotongan dan pemakanan. Proses bubut adalah proses pemesinan untuk menghasilkan bagian-bagian mesin berbentuk silindris yang dikerjakan dengan menggunakan mesin bubut.



Gambar 2.19 Mesin Bubut Dan Kepala Tetap
(sumber: Santoso,Joko.2013.)

Keterangan:

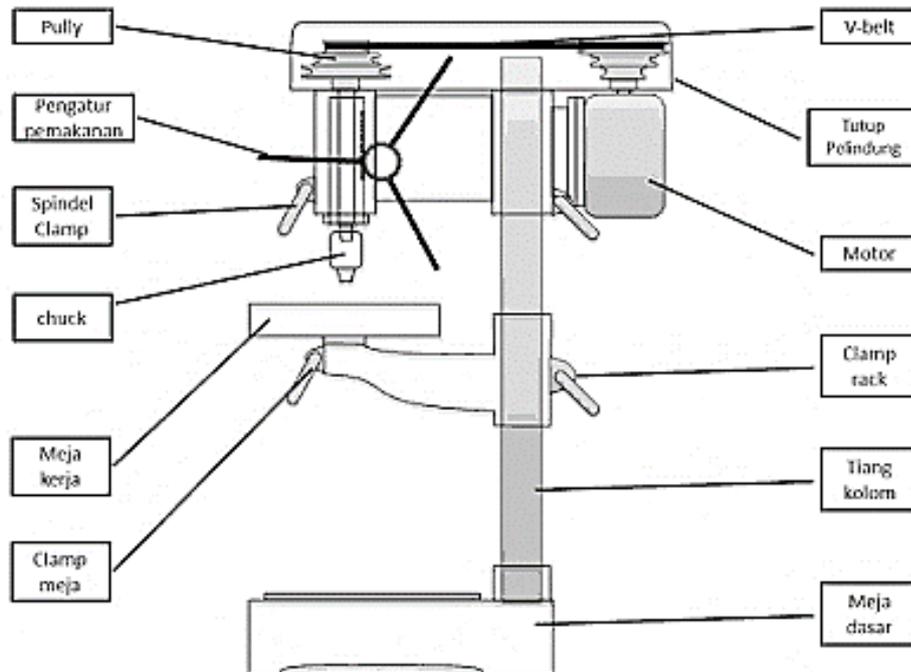
Nama bagian- bagian yang ada di mesin bubut ;

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Head stock | 12. Pengunci barel |
| 2. Knob pengatur kecepatan putaran | 13. Lead screw |
| 3. Handle pengatur putaran | 14. Feeding shaft |
| 4. Chuck | 15. Roda pemutar/penggerak eretan |
| 5. Benda kerja | memanjang |
| 6. Pahat (tool) | 16. Rem mesin |
| 7. Tool post dan eretan atas | 17. Main swich |
| 8. Eretan lintang | 18. Coolant motor switch |
| 9. Bed Mesin | 19. Tabel Mesin |
| 10. Senter jalan | 20. Pengatur arah feeding shaft |
| 11. Tail stock | 21. Handle lead screw |

Nama tuas dan tombol yang ada di Head stock ;

- | | |
|---|-----------------------------|
| H1. Gelas ukur pelumasan | H6. Handle pengatur feeding |
| H2. Handle pengatur putaran 1 | H7. Poros Ulir |
| H3. Handle pengatur putaran rendah dan tinggi | H8. Poros Otomatis |
| H4. Spindel mesin bubut | H9. Poros Sakelar Mesin |
| H5. Handle pengatur putaran 2 | H10. Cover Transmisi Mesin |

II. Mesin bor adalah suatu jenis mesin gerakanya memutarakan alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan). Sedangkan Pengeboran adalah operasi menghasilkan lubang berbentuk bulat dalam lembaran-kerja dengan menggunakan pemotong berputar yang disebut BOR.



Gambar 2.20 Bagian – Bagian Mesin Bor

(Sumber: <https://arsipteknik.blogspot.com/2018/12/mesin-bor-bagian-komponen-dan-fungsinya.html?m=1>)

- III. Mesin Las Listrik** atau las busur listrik adalah salah satu cara menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung. Pada bagian yang terkena busur listrik tersebut akan mencair, demikian juga elektrode yang menghasilkan busur listrik akan mencair pada ujungnya dan merambat terus sampai habis. Logam cair dari elektrode dan dari sebagian benda yang akan disambung tercampur dan mengisi celah dari kedua logam yang akan disambung, kemudian membeku dan tersambunglah kedua logam tersebut.



Gambar 2.21 Mesin Las Listrik

(sumber: <https://www.blibli.com/amp/p/dach-mma-dc-igbt-trafo-mesin-las-listrik-inverter-140a/pc--MTA-2405767/>)

- IV. Mesin Gerinda** adalah mesin gerinda adalah salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah/memotong ataupun menggerus benda kerja dengan tujuan atau kebutuhan tertentu. Prinsip kerja mesin gerinda adalah batu gerinda berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi pengikisan, penajaman, pengasahan, atau pemotongan. Penulis menggunakan 2 jenis mesin gerinda untuk pembuatan alat ini yaitu ; mesin gerinda potong duduk dan mesin gerinda tangan. Mesin gerinda potong duduk untuk memotong komponen agar sesuai ukuran dari rancangan penulis dan mesin gerinda tangan untuk merapikan hasil pengelasan agar lebih memudahkan saat dilakukan pengecatan permukaan hasil pengelasannya.



Gambar 2.22 Mesin Gerinda Tangan

(sumber : <https://blog.klikmro.com/ketahui-fungsi-setiap-jenis-mesin-gerinda/>)



Gambar 2.23 Mesin Gerinda Potong Duduk
(sumber : https://www.monotaro.id/corp_id/s000050996.html)

2.5 Dasar – Dasar Perhitungan

2.5.1 Perhitungan Poros

$$T = F \times L \text{ (Nmm) (Lit.5)}$$

Ket: F = Gaya yang bekerja (N)

L = Jarak gaya yang bekerja ke pusat benda(mm)

$$\tau_p = \frac{16}{\pi d^3} T \text{ (N/mm}^2\text{) (Lit.4, hal. 5)}$$

Ket: τ_p = Tegangan puntir(N/mm²)

T = Torsi (Nmm)

D = diameter poros (mm)

2.5.2 Perhitungan panjang stopper

$$A = \frac{2 X \pi X \alpha}{360} (R + X) \text{(Lit. 6)}$$

Ket : α : Sudut putaran bendingan

R : Radius bendingan

X : jarak bagian yang terkena bending ke titik tengah,

X = 0,5 X Diameter

$$L_a = L_1 + A \dots \dots \dots (\text{Lit. 6})$$

Ket : L_a : Panjang bentangan pipa sebelum di bending

L_1 : Panjang pipa yang tidak di bending

A : Panjang bentangan lengkung *handle* tongkat yang telah dihitung sebelumnya

2.5.3 Perhitungan baut

$$\tau_g = \frac{F}{A} \dots \dots \dots (\text{Lit.2, hal. 6})$$

Ket : τ_g = Tegangan geser

F = Beban

A = Luas penampang baut

2.5.4 Perhitungan mesin perkakas

Mesin Bubut :

$$n = \frac{1000 \times V_c}{\pi \times d} \dots \dots \dots (\text{Lit.1, hal. 80})$$

Ket: n = Putaran mesin(rpm)

V_c = Kecepatan potong(m/menit)

d = Diameter benda kerja(mm)

$$T_{mf} = \frac{r+5}{S_r \times n} \dots \dots \dots (\text{Lit.1, hal. 80})$$

Ket : T_{mf} = Waktu pengerjaan melintang (menit)

r = Jari-jari benda kerja (mm)

S_r = *Feeding* (mm/put)

n = Putaran mesin (rpm)

$$T_m = \frac{L+5}{S_r \times n} \dots \dots \dots (\text{Lit.1, hal. 81})$$

Ket : T_m = Waktu pengerjaan memanjang (menit)

L = Panjang benda kerja (mm)

Sr = *Feeding* (mm/put)
 n = Putaran mesin (rpm)

Mesin Bor :

$$n = \frac{1000 \times Vc}{\pi \times d} \dots\dots\dots (\text{Lit. 1, hal 83})$$

Ket: n = Putaran mesin(rpm)
 Vc = Kecepatan potong(m/menit)
 d = Diameter benda kerja(mm)

$$L = l + 0,3 \cdot d \dots\dots\dots (\text{Lit. 1, hal 83})$$

Ket: L = Kedalaman pemakanan(mm)
 l = Tebal Material (mm)
 d = Diameter benda kerja(mm)

$$Tm = \frac{L}{Sr \times n} \dots\dots\dots (\text{Lit.1, hal. 83})$$

Ket : Tm = Waktu pengerjaan (menit)
 L = Panjang benda kerja (mm)
 Sr = *Feeding* (mm/put)
 n = Putaran mesin (rpm)