

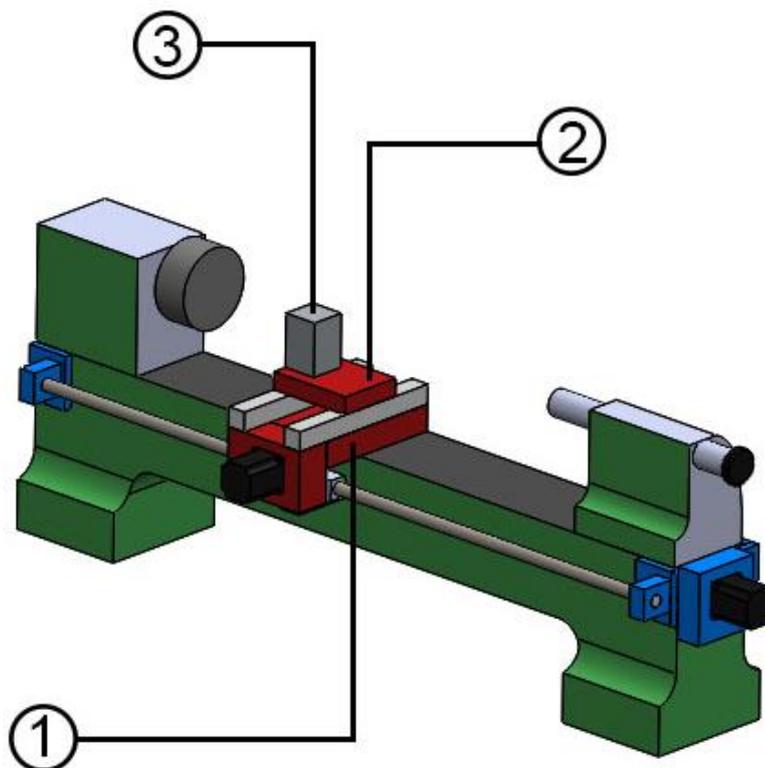
BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MEKANISME *CROSS SLIDE* DAN *TOOLPOST* ARAH LATERAL

Pada bab ini dijelaskan mengenai sketsa konsep mesin bubut schaublin 102, perancangan *cross slide* dan *toolpost* arah lateral, metode pembuatan, pengadaan komponen, dan perakitan.

3.1 Sketsa Konsep Mesin Bubut Schaublin 102

Langkah pertama dalam membuat desain mesin bubut schaublin 102 adalah pembuatan sketsa konsep mesin bubut. Mesin bubut schaublin 102 yang berada di laboratorium otomasi dan robotika memiliki komponen utama yang tidak lengkap. Komponen utama yang tidak lengkap diantaranya kepala tetap (*head stock*) dan eretan utama (*carriage*). Pada tugas akhir ini komponen yang akan dibuat difokuskan pada perbaikan (1) eretan memanjang (*Longitudinal Carriage*), (2) pembuatan eretan melintang (*Cross Carriage*) dan (3) pembuatan penjepit pahat (*toolpost*). Sketsa mesin bubut schaublin 102 dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Sketsa Konsep Mesin Bubut Schaublin 102

3.2 Perancangan *Cross Slide* Dan *Toolpost* Arah Lateral

Berdasarkan sketsa konsep mesin bubut yang dirancang terdapat tiga komponen yang akan diperbaiki dan dibuat. Tiga komponen tersebut adalah eretan memanjang, eretan melintang dan penjepit pahat.

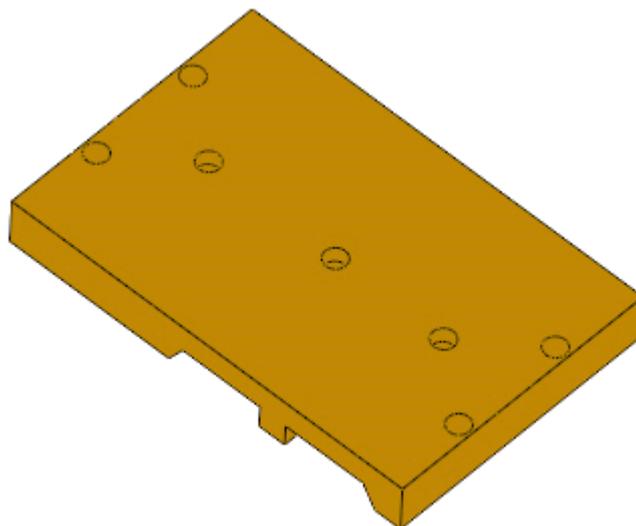
3.2.1 Eretan Memanjang (*Longitudinal Carriage*)

Eretan memanjang yang berada di laboratorium otomasi robotika mempunyai kesalahan desain. Kesalahan desain tersebut mengakibatkan eretan melintang tidak simetris terhadap kepala tetap. Untuk mengatasi permasalahan tersebut eretan memanjang perlu diperbaiki dengan cara mengurangi salah satu dimensi.

Dimensi awal eretan memanjang adalah 197 mm x 100 mm x 68 mm. Bagian dimensi yang akan dikurangi adalah pengurangan ketinggian eretan memanjang sebanyak 10 mm. Dimensi eretan memanjang yang diperbaiki adalah 197 mm x 100 mm x 58 mm. Eretan memanjang terdiri dari beberapa bagian. Beberapa bagian tersebut adalah profil penghubung, perofil penghubung, plat pengunci, plat penyambung, plat dudukan motor stepper.

a. Profil Luncur

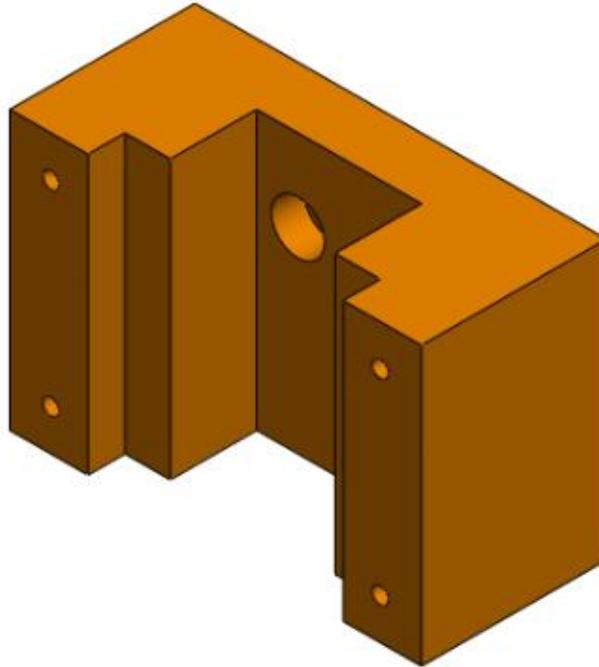
Profil luncur adalah komponen yang berfungsi sebagai media untuk menggerakkan pahat bubut pada arah memanjang. Profil luncur yang dirancang mempunyai dimensi 150 mm x 100 mm x 18 mm. Profil luncur dibuat dari material ST37. Profil luncur dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Profil Luncur

b. Profil Penghubung

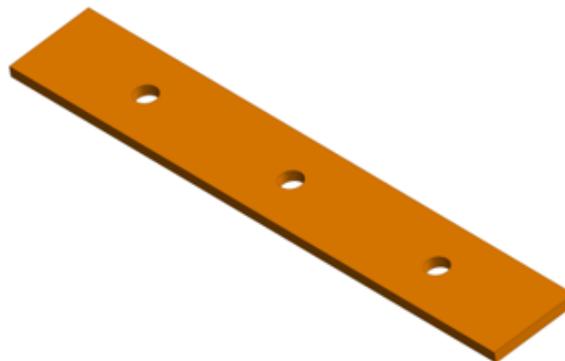
Profil penghubung adalah komponen yang berfungsi sebagai penghubung profil luncur dengan *ball screw*. Profil penghubung yang dirancang mempunyai dimensi 45 mm x 100 mm x 58 mm. Profil penghubung dibuat dari material ST37. Profil penghubung dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Profil Penghubung

c. Plat Pengunci

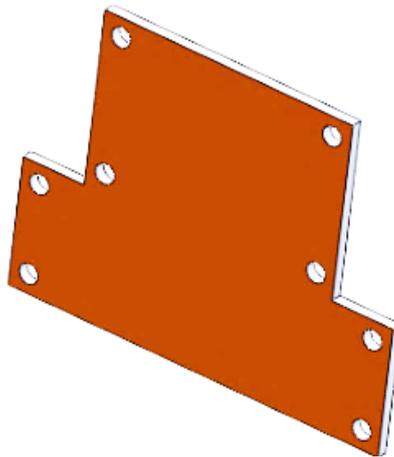
Plat pengunci adalah komponen yang berfungsi sebagai pengunci profil luncur pada meja mesin. Plat pengunci yang dirancang mempunyai dimensi 100 mm x 12 mm x 3 mm. Plat pengunci dibuat dari material ST37. Plat pengunci dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Plat Pengunci

d. Plat Penyambung

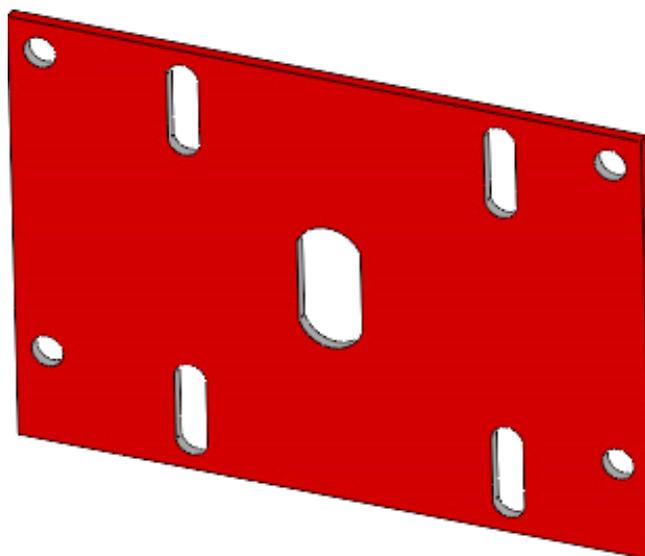
Plat penyambung adalah komponen yang berfungsi sebagai penyambung profil penghubung dengan *ball screw*. Plat penyambung yang dirancang mempunyai dimensi 75 mm x 70 mm x 3 mm. Plat penyambung dibuat dari material ST37. Plat penyambung dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Plat Penyambung

e. Plat Dudukan Stepper

Plat dudukan stepper adalah komponen yang berfungsi sebagai penompang motor stepper. Plat dudukan yang dirancang mempunyai dimensi 100 mm x 70 mm x 2 mm. Plat dudukan stepper dibuat dari material ST37. Plat dudukan stepper dapat dilihat pada gambar 3.6.



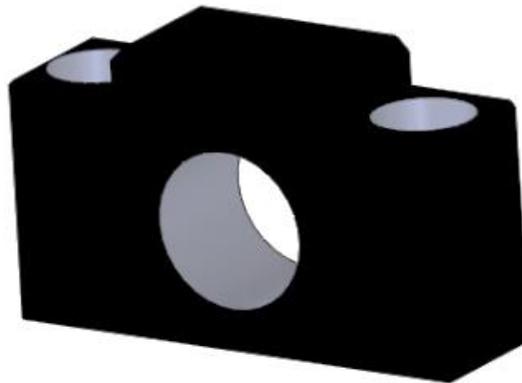
Gambar 3.6 Plat Dudukan Stepper

3.2.2 Eretan Melintang (*Cross Carriage*)

Eretan melintang yang dirancang mempunyai dimensi 160 mm x 72 mm x 58 mm. Eretan melintang terdiri dari beberapa bagian. Beberapa bagian tersebut adalah rumah bearing melintang, hiwin, rel, poros ball screw, nut, kepala nut, plat dudukan toolpost, plat penutup.

a. Rumah Bearing Melintang

Rumah bearing melintang adalah komponen yang berfungsi sebagai penompang bearing. Rumah bearing melintang yang dirancang mempunyai dimensi 20 mm x 70 mm x 42 mm. Rumah bearing melintang dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Rumah Bearing Melintang

b. Rel

Rel adalah komponen yang berfungsi sebagai lintasan hiwin. Rel yang dirancang mempunyai dimensi 108 mm x 23 mm x 8 mm. Rel dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 Rel

c. Hiwin

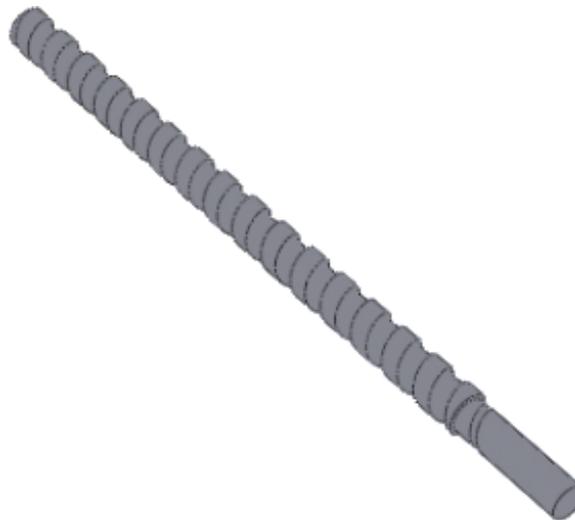
Hiwin adalah bagian yang berfungsi sebagai peluncur pada rel. Hiwin yang dirancang mempunyai dimensi 40 mm x 40 mm x 9.02 mm. Hiwin dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Hiwin

d. Poros Ball Screw

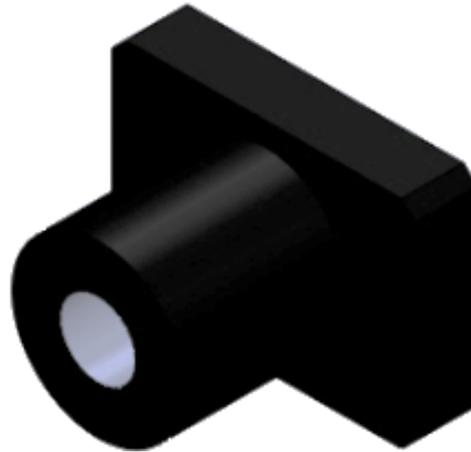
Poros Ball screw adalah komponen yang berfungsi untuk meneruskan daya dan putaran motor stepper untuk menggerakkan kedudukan penjepit pahat pada arah melintang. Poros ball screw dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Poros Ball Screw

e. Nut

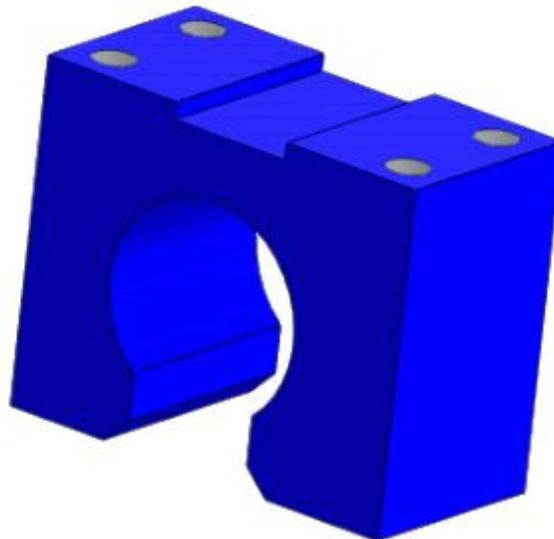
Nut adalah bagian dari ball screw yang berfungsi untuk menggerakkan plat kedudukan penjepit pahat. Nut dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 Nut

f. Kepala Nut

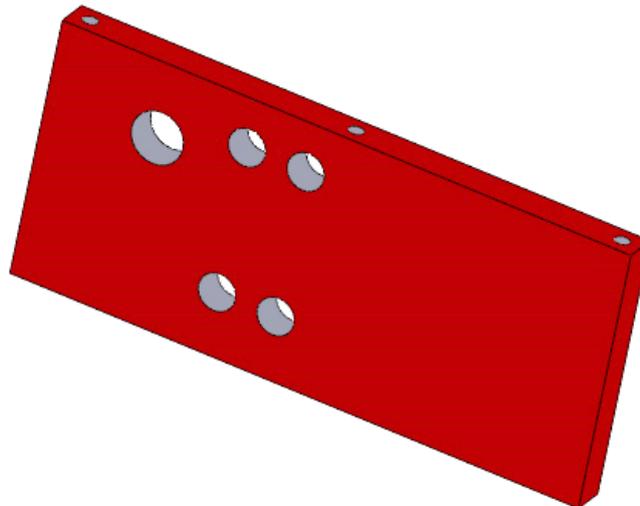
Kepala nut adalah komponen yang berfungsi sebagaiudukan ada nut yang digunakan untuk menompang plat dudukan penjepit pahat. Kepala nut dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3.12 Kepala Nut

g. Plat Dudukan Penjepit Pahat (*Toolpost*)

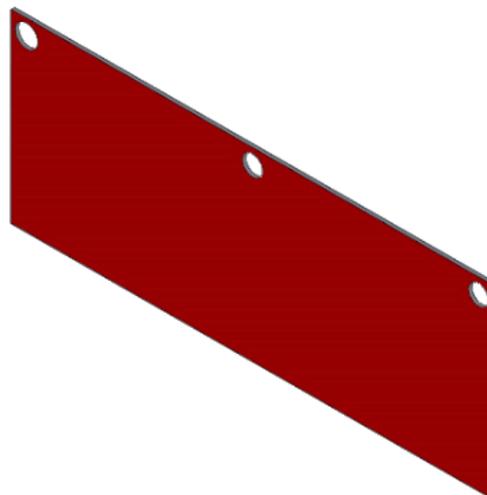
Plat dudukan penjepit pahat adalah komponen yang berfungsi sebagai penompang penjepit pahat. Plat penjepit pahat yang dirancang mempunyai dimensi 155 mm x 70 mm x 10 mm. Plat penjepit pahat dibuat dari material ST37. Plat penjepit pahat dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3.13 Plat Dudukan Penjepit Pahat

h. Plat Penutup

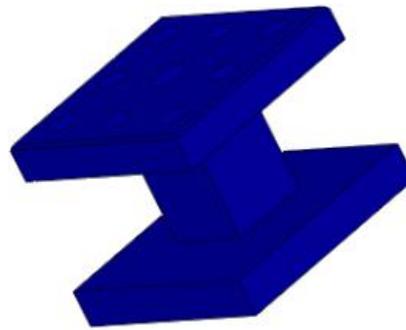
Plat penutup adalah komponen yang berfungsi untuk melindungi ball screw dari partikel yang dapat mengganggu mekanisme gerak ball screw. Plat penutup yang dirancang mempunyai dimensi 155 mm x 60 mm x 1 mm. Plat penutup dibuat dari material ST37. Plat penutup dapat dilihat pada gambar 3.14.



Gambar 3.14 Plat Penutup

3.2.3 Penjepit Pahat (*Toolpost*)

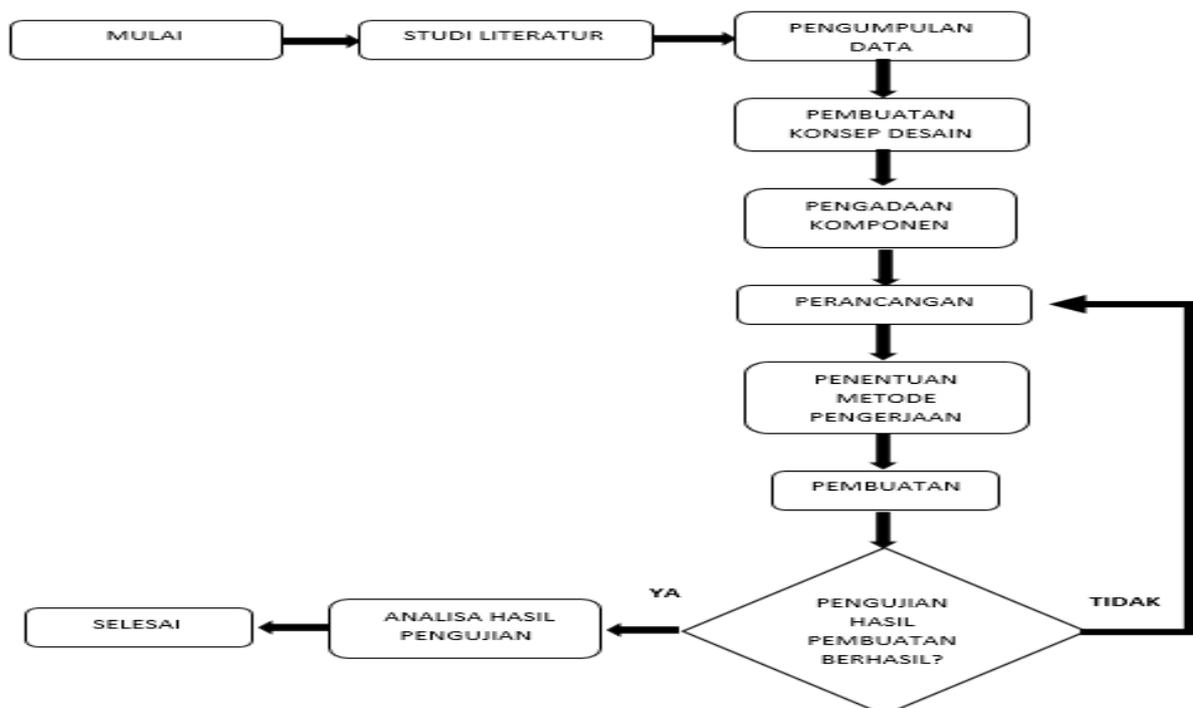
Penjepit pahat yang dirancang mempunyai dimensi 60 mm x 60 mm x 50 mm. Penjepit pahat dibuat dari material ST37. Penjepit pahat dapat dilihat pada gambar 3.15.



Gambar 3.15 Penjepit Pahat

3.3 Metode Pembuatan

Metode perancangan dan pembuatan *cross slide dan toolpost arah Lateral* adalah metode yang berisi tahapan-tahapan yang digunakan untuk merancang dan membuat *cross slide dan toolpost* arah lateral. Metode ini terdiri dari beberapa tahapan. Beberapa tahapan tersebut meliputi mulai, studi literature, pengumpulan data, pembuatan konsep desain, pengadaan komponen, perancangan, penentuan metode pengerjaan, pembuatan, pengujian hasil pembuatan, analisa pengujian, selesai. Metode perancangan dan pembuatan *cross slide dan toolpost* arah lateral dapat dilihat pada gambar 3.16.



Gambar 3.16 Metode perancangan dan pembuatan *Cross Slide Dan Toolpost* Arah Lateral

3.4 Pengadaan Komponen

Pada proses pembuatan *cross slide* dan *toolpost* arah Lateral ini diperlukan komponen-komponen yang harus disediakan. Komponen tersebut terdiri dari komponen standar (tersedia di pasaran) dan beberapa komponen yang harus dibuat.

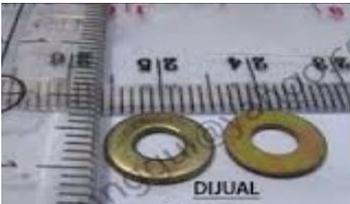
3.4.1 Komponen Standar

Komponen standar adalah komponen-komponen yang sudah ada di pasaran. Komponen standar dapat diperoleh dengan mudah, dari komponen kecil sampai dengan komponen yang besar sekalipun. Daftar komponen-komponen standar untuk pembuatan *cross slide* dan *toolpost* dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Daftar Komponen Standar

No	Nama dan Spesifikasi	Gambar Komponen	Jumlah	Harga(Rp)
1.	Ball Screw dan Beserta Dudukannya		1 set	200.000,-
2	Lincar Guide		1 set	170.000,-
3	Motor Stepper PH266-01B 2-PHASE		2 buah	200.000,-

No	Nama dan Spesifikasi	Gambar Komponen	Jumlah	Harga(Rp)
4	T-Belt 90 XI-037		1 buah	50.000,-
5	T-Pulley 14 xl-037		1 buah	175.000,-
6	Baut L M3x20		14 buah	7000,-
7	Baut L M4x25		4 buah	2000,-
8	Baut L M6x50		16 buah	5600,-
9	Baut L M8x60		3 buah	1000,-

No	Nama dan Spesifikasi	Gambar Komponen	Jumlah	Harga(Rp)
10	Mur M4		4 buah	1400,-
11	Ring M4		12 buah	1200,-
12	Ring M3		6 buah	800,-
13	Baut + M5x10		3 buah	1800,-
14	Baut Tanam M4x10		1 buah	500,-
Total				1.016.300

3.4.2 Komponen yang Dibuat

Komponen yang dibuat adalah komponen-komponen yang tidak ada di pasaran, sehingga komponen harus dibuat sendiri. Komponen yang dibuat sesuai dengan kebutuhan. Daftar komponen yang dibuat dapat dilihat pada tabel 3.2.

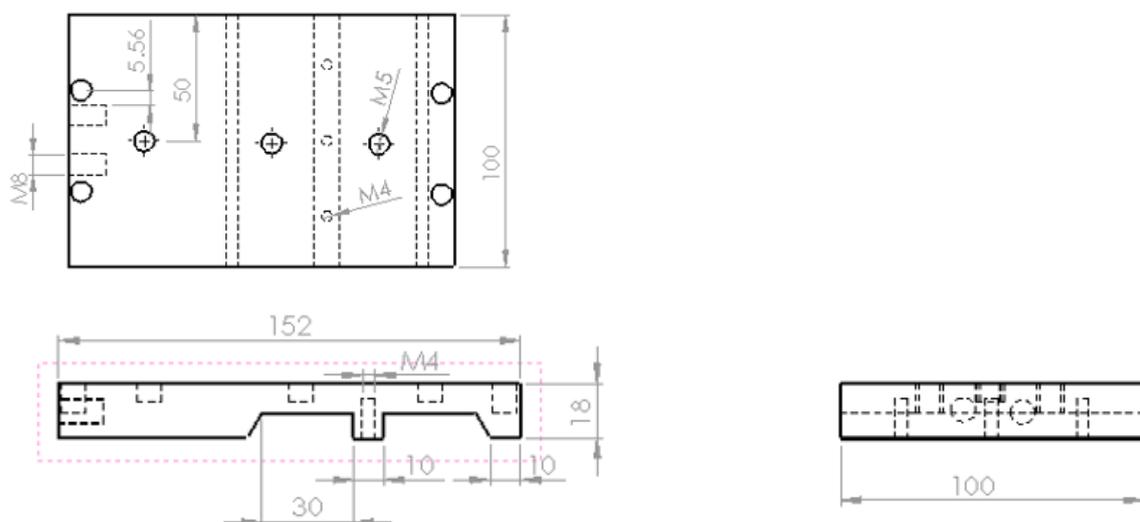
Tabel 3.2 Daftar Komponen yang Diperbaiki dan Dibuat

No	Nama Komponen	Jumlah
a	Perbaikan Profil Luncur	1
b	Perbaikan Profil Penghubung	1
c	Pembuatan Plat Penyambung	1
d	Pembuatan Plat Dudukan Stepper	1
e	Pembuatan Plat Dudukan Penjepit Pahat	1
f	Pembuatan Plat Penutup	2
g	Pembuatan Penjepit Pahat (<i>Toolpost</i>)	1

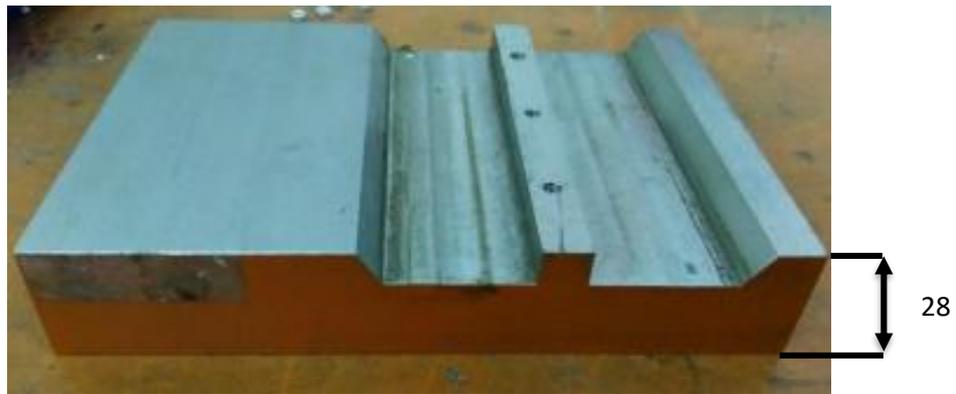
a. Profil Luncur

Profil luncur merupakan alas eretan melintang pada mesin bubut. Profil luncur sebelumnya pernah dibuat tetapi terjadi kesalahan pada dimensi sehingga perlu perbaikan pada dimensinya. Kesalahan tersebut terdapat pada ketinggian dimensi sehingga profil luncur tersebut perlu dikurangi ketinggiannya sebanyak 10mm. Gambar teknik profil luncur yang sudah diperbaiki dapat dilihat pada gambar 3.17.

Bahan baku awal profil luncur tersebut adalah ST37 dan diproses dengan beberapa proses pemesinan. Profil luncur awal yang diperbaiki dapat dilihat pada gambar 3.18 dan proses perbaikan profil luncur dapat dilihat pada tabel 3.3. Profil luncur yang telah selesai diperbaiki dapat dilihat pada gambar 3.19.



Gambar 3.17 Gambar Teknik Profil Luncur



Gambar 3.18 Profil Luncur Sebelum Diperbaiki

Tabel 3.3 Proses Perbaikan Profil Luncur

No.	Proses Perbaikan	Alat Ukur	Mesin Yang Digunakan	Waktu Pengerjaan (Menit)
1	Perbaikan profil luncur dikurangi ketinggian sebanyak 10mm.	Jangka Sorong	Mesin Miling	15
2	Membuat lubang dengan ukuran $\varnothing 5.3$ mm sebanyak 3 buah dan ukuran $\varnothing 6.3$ mm sebanyak 4 buah	Jangka Sorong	Mesin Gurdi	15
3	Membuat ulir dalam di setiap lubang	-	Mata Bor Tap	10

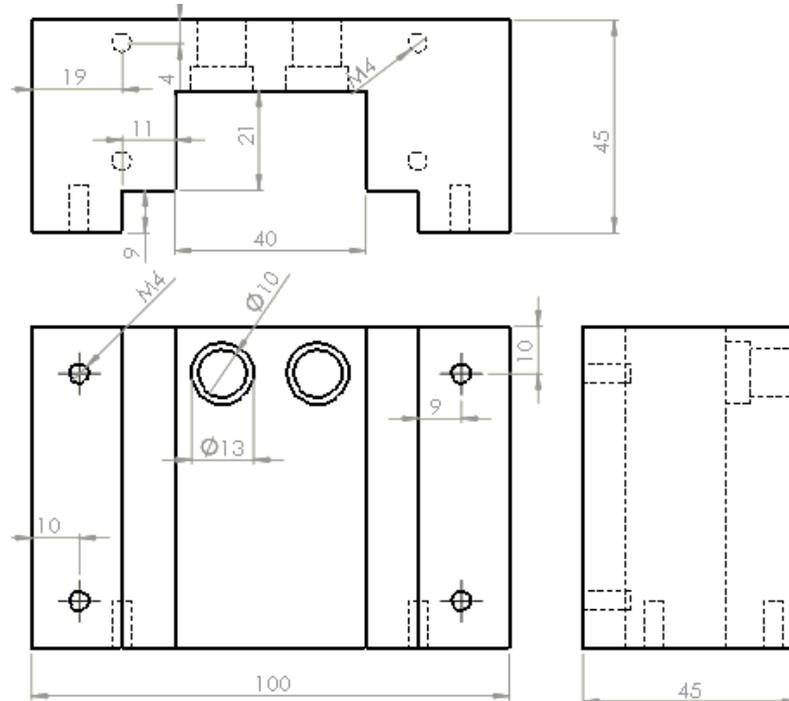


Gambar 3.19 Profil Luncur

b. Profil Penghubung

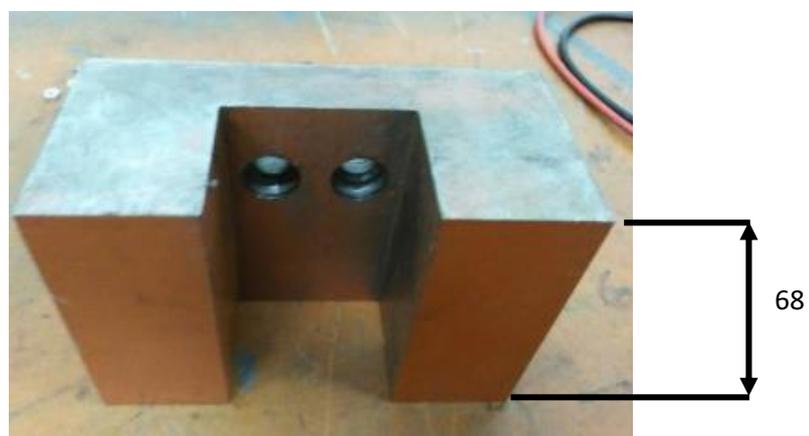
Profil penghubung adalah pembawa yang berfungsi sebagai *holder* (dudukan) untuk menempelkan *ball screw*. Profil penghubung ini sebelumnya pernah dibuat tetapi

ada kesalahan pada dimensi sehingga perlu perbaikan pada dimensinya. Kesalahan tersebut terdapat pada ketinggian dimensi profil penghubung sehingga perlu mengurangi ketinggian sebanyak 10mm. Gambar teknik profil penghubung yang sudah diperbaiki dapat dilihat pada gambar 3.20.



Gambar 3.20 Gambar Teknik Profil Penghubung

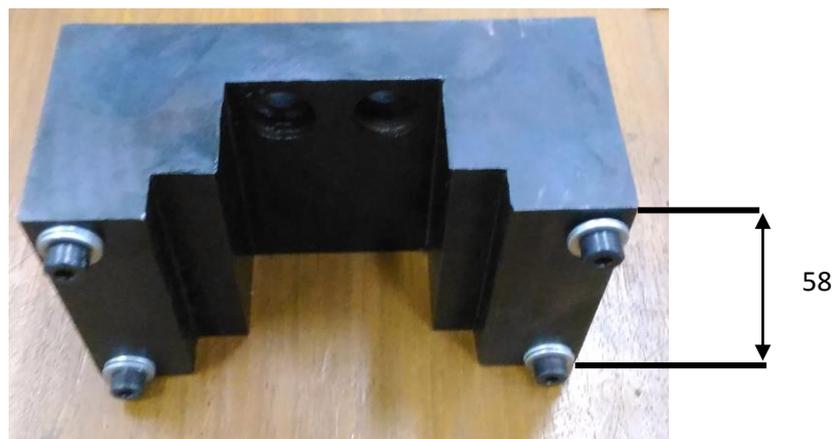
Bahan baku awal profil penghubung tersebut adalah ST37 dan diproses dengan beberapa proses pemesinan. Profil penghubung awal yang diperbaiki dapat dilihat pada gambar 3.21 dan proses perbaikan profil penghubung dapat dilihat pada tabel 3.4. Profil penghubung yang telah selesai diperbaiki dapat dilihat pada gambar 3.22.



Gambar 3.21 Profil Penghubung Sebelum Diperbaiki

Tabel 3.4 Proses perbaikan profil penghubung

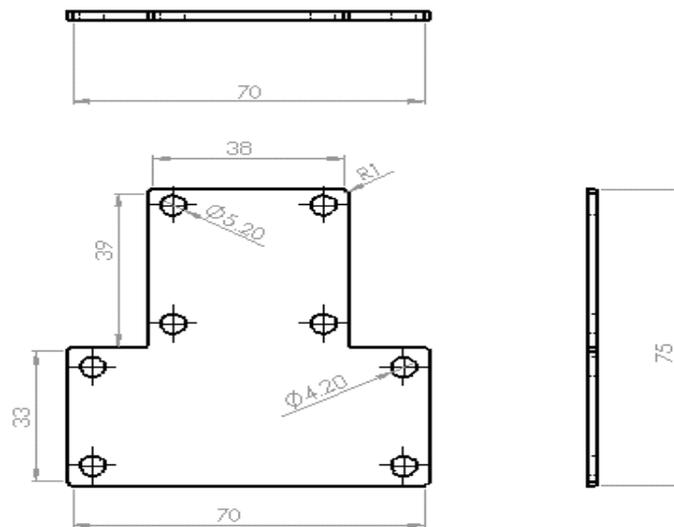
No.	Proses Pembuatan	Alat Ukur	Mesin Yang Digunakan	Waktu Pengerjaan (Menit)
1	Perbaikan profil penghubung dikurangi ketinggian sebanyak 10mm.	Jangka Sorong	Mesin Milling	15
2	Membuat alur	Jangka sorong	Mesin Frais	15
3	Membuat lubang dengan ukuran $\varnothing 4$ mm sebanyak 8 buah, ukuran $\varnothing 8$ mm sebanyak 2 buah dan ukuran ukuran $\varnothing 13$ mm sebanyak 2 buah.	Jangka Sorong	Mesin Gurdi	10
4	Membuat ulir dalam disetiap lubang	-	Mata Bor Tap	10



Gambar 3.22 Profil Penghubung

c. Plat Penyambung

Plat penyambung berfungsi sebagai penyambung antara profil penghubung dengan *ball screw*. Gambar teknik plat dapat dilihat pada gambar 3.23. Bahan baku awal plat tersebut adalah ST37 dan diproses dengan beberapa proses pemesinan. Material awal yang dipakai dapat dilihat pada gambar 3.24 dan proses pembuatan plat penyambung dapat dilihat pada tabel 3.5. Plat penyambung yang telah selesai dibuat dapat dilihat pada gambar 3.25.



Gambar 3.23 Gambar Teknik Plat Penyambung



Gambar 3.24 Material Awal Plat Penyambung

Tabel 3.5 Proses Pembuatan Plat Penyambung

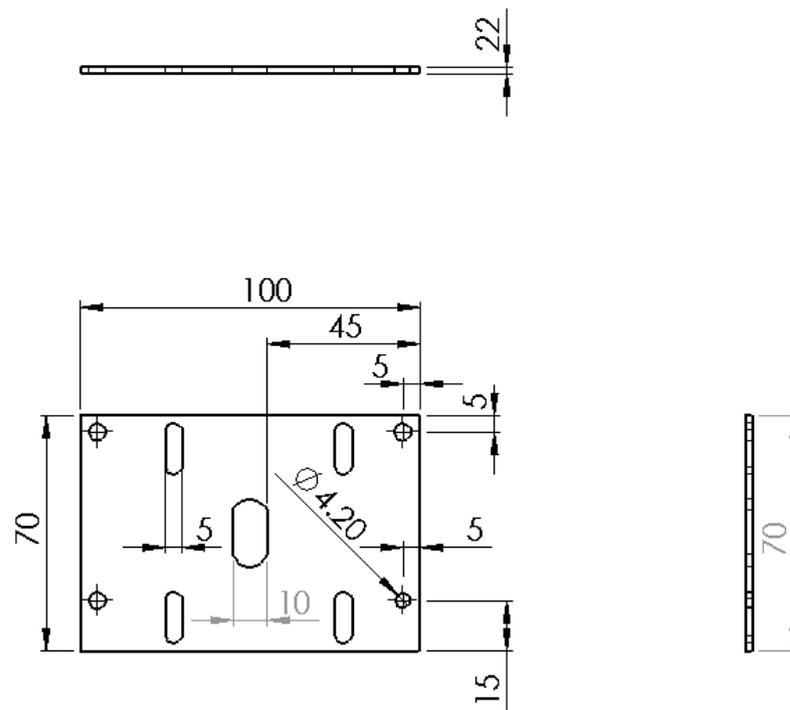
No.	Proses Pembuatan	Alat Ukur	Mesin Yang Digunakan	Waktu Pengerjaan (Menit)
1	Memotong plat ST37 dengan ukuran 75 x 70 mm	Jangka sorong	Circular Sawing	5
2	Membuat lubang dengan ukuran $\varnothing 4.20$ mm sebanyak 4 buah dan ukuran $\varnothing 5.20$ mm sebanyak 4 buah	Jangka sorong	Mesin Gurdi	15
3	Menghaluskan permukaan material	-	Mesin Gerinda	5



Gambar 3.25 Plat Penyambung

d. Plat Dudukan *Stepper*

Plat dudukan stepper ini berfungsi sebagai tempat untuk motor *stepper*. Gambar teknik plat dudukan motor *stepper* dapat dilihat pada gambar 3.26.



Gambar 3.26 Gambar Teknik Plat Dudukan *Stepper*

Bahan baku awal dari plat tersebut adalah ST37 dan diproses dengan beberapa proses pemesinan. Material awal yang dipakai dapat dilihat pada gambar 3.27 dan

proses pembuatan plat dudukan *stepper* dapat dilihat pada tabel 3.5. Plat dudukan *stepper* yang telah selesai dibuat dapat dilihat pada gambar 3.28.



Gambar 3.27 Material Awal Plat Dudukan *Stepper*

Tabel 3.6 Proses pembuatan plat dudukan *stepper*

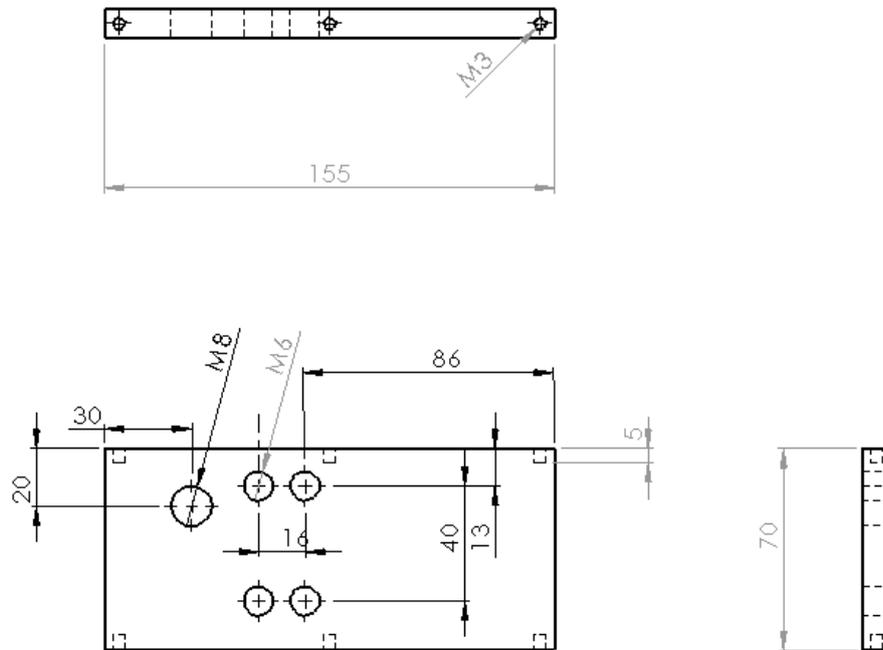
No.	Proses Pembuatan	Alat Ukur	Mesin Yang Digunakan	Waktu Pengerjaan (Menit)
1	Memotong plat ST37 dengan ukuran 70 x 100 mm	Jangka sorong	Circular Sawing	5
2	Membuat lubang dengan ukuran $\varnothing 4.20$ mm sebanyak 4 buah dan ukuran $\varnothing 5$ mm sebanyak 4 buah	Jangka sorong	Mesin Gurdi	15
3	Menghaluskan permukaan material	-	Mesin Gerinda	5



Gambar 3.28 Plat Dudukan *Stepper*

e. Plat Dudukan Penjepit Pahat

Plat dudukan penjepit pahat berfungsi sebagai penopang kepala pahat. Gambar teknik plat penjepit pahat dapat dilihat pada gambar 3.29.



Gambar 3.29 Gambar Teknik Plat Dudukan Penjepit Pahat

Bahan baku awal dudukan penjepit pahat tersebut adalah ST37 dan diproses dengan beberapa proses pemesinan. Material awal yang dipakai dapat dilihat pada gambar 3.30 dan proses pembuatan plat dudukan penjepit pahat dapat dilihat pada tabel 3.7. Plat dudukan penjepit pahat yang telah selesai dibuat dapat dilihat pada gambar 3.31.



Gambar 3.30 Material Plat Dudukan Penjepit Pahat

Tabel 3.7 Proses Pembuatan Dudukan Penjepit Pahat

No.	Proses Pembuatan	Alat Ukur	Mesin Yang Digunakan	Waktu Pengerjaan (Menit)
1	Memotong plat ST37 dengan ukuran 155 x 70 mm	Jangka sorong	Circular Sawing	10
2	Membuat lubang dengan ukuran $\varnothing 3$ mm sebanyak 6 buah, ukuran $\varnothing 6$ mm sebanyak 4 buah dan ukuran $\varnothing 8$ mm sebanyak 1	Jangka sorong	Mesin Gurdi	10
3	Membuat ulir dalam disetiap lubang	-	Mata Bor Tap	10
4	Menghaluskan permukaan material	-	Mesin Gerinda	5

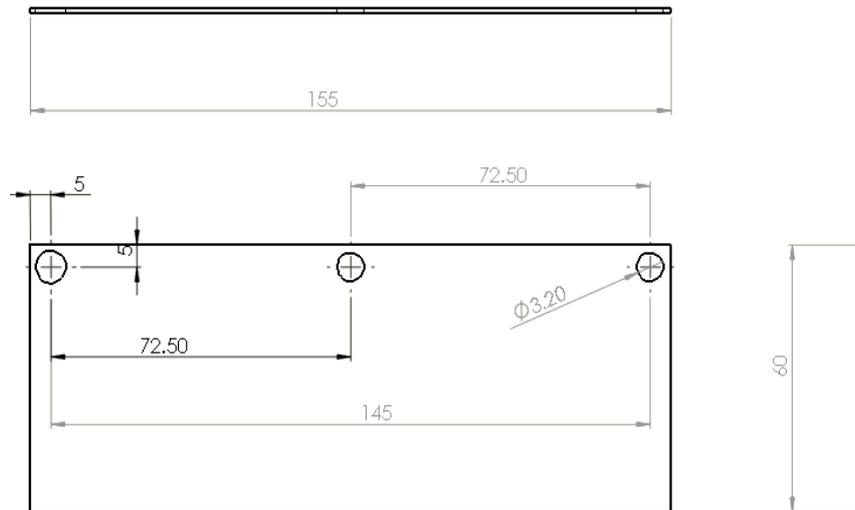


Gambar 3.31 Plat Dudukan Penjepit Pahat

f. Plat Penutup

Plat penutup berfungsi untuk melindungi *ball screw* dari partikel yang dapat mengganggu mekanisme gerak *ball screw*. Gambar teknik plat penutup pahat dapat dilihat pada gambar 3.32.

Bahan baku plat tersebut adalah ST37 dan diproses dengan beberapa proses pemesinan. Material awal yang dipakai dapat dilihat pada gambar 3.33 dan proses pembuatan plat penutup dapat dilihat pada tabel 3.8. Plat penutup yang telah selesai dibuat dapat dilihat pada gambar 3.34.



Gambar 3.32 Gambar Teknik Plat Penutup



Gambar 3.33 Material Plat Penutup

Tabel 3.8 Proses Pembuatan Plat Penutup

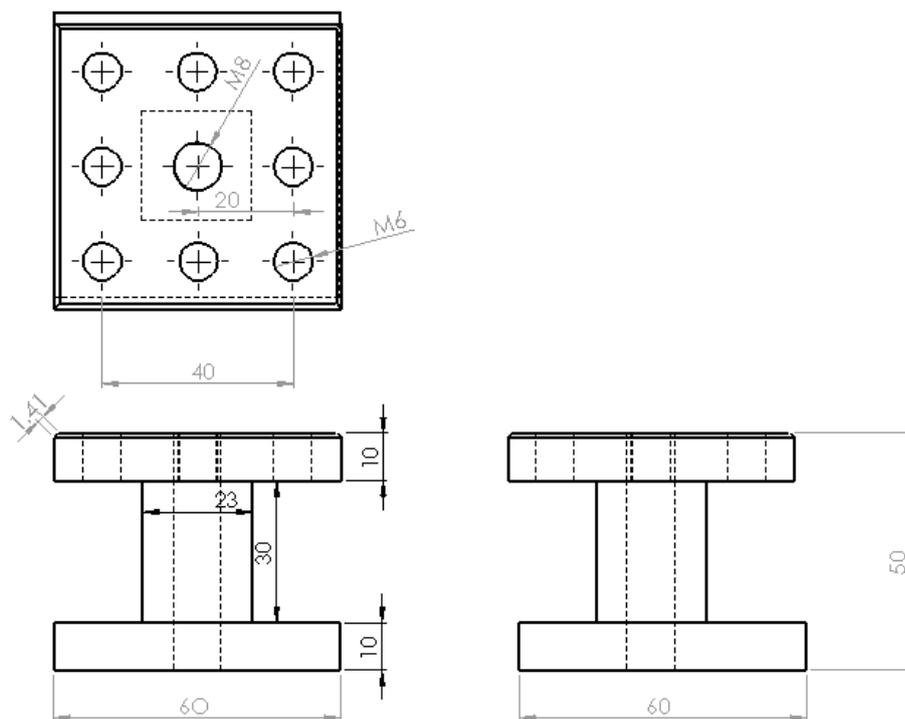
No.	Proses Pembuatan	Alat Ukur	Mesin Yang Digunakan	Waktu Pengerjaan (Menit)
1	Memotong plat ST37 dengan ukuran 70 x 100 mm	Jangka sorong	Circular Sawing	5
2	Membuat lubang dengan ukuran $\phi 4.20$ mm sebanyak 6 buah	Jangka sorong	Mesin Gurdi	10
3	Menghaluskan permukaan material	-	Mesin Gerinda	5



Gambar 3.34 Plat Penutup

g. Penjepit Pahat (*Toolpost*)

Penjepit pahat berfungsi sebagai penjepit pahat Gambar teknik plat penjepit pahat dapat dilihat pada gambar 3.35.



Gambar 3.35 Gambar Teknik Penjepit Pahat

Bahan baku penjepit pahat adalah ST37 dan diproses dengan beberapa proses pemesinan. Material awal yang dipakai dapat dilihat pada gambar 3.36 dan proses pembuatan penjepit pahat dapat dilihat pada tabel 3.9. Penjepit pahat yang telah selesai dibuat dapat dilihat pada gambar 3.37.



Gambar 3.36 Material Penjepit Pahat

Tabel 3.9 Proses Pembuatan Penjepit Pahat

No.	Proses Pembuatan	Alat Ukur	Mesin Yang Digunakan	Waktu Pengerjaan (Menit)
1	Membuat alur	Jangka sorong	Mesin Frais	15
2	Membuat lubang dengan ukuran $\varnothing 8$ mm sebanyak 1 buah dan ukuran $\varnothing 6$ mm sebanyak 8 buah	Jangka sorong	Mesin Gurdi	10
3	Membuat ulir dalam disetiap lubang	-	Mata Bor Tap	20
4	Menghaluskan permukaan material	-	Mesin Gerinda	5



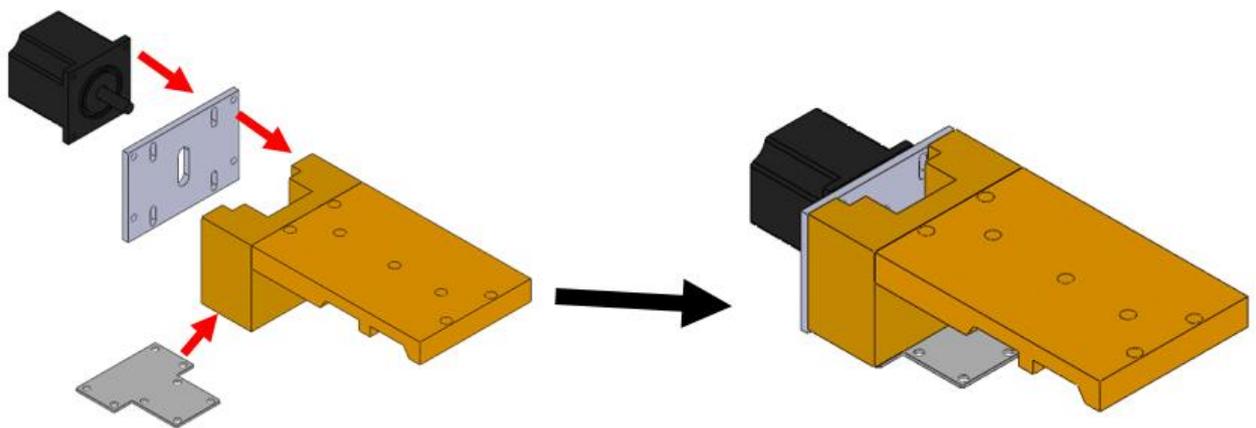
Gambar 3.37 Penjepit Pahat

3.5 Perakitan Eretan Melintang Pada Mesin Bubut

Perakitan eretan melintang (arah lateral) pada mesin bubut shaublin 102 meliputi perakitan eretan memanjang dan eretan melintang.

3.5.1 Perakitan Eretan Memanjang

Komponen-komponen eretan memanjang meliputi profil luncur, pengunci, profil pembawa, plat penyambung, plat dudukan *stepper*, motor *stepper* dan baut. Gambar perakitan dapat dilihat gambar 3.38.



Gambar 3.38. Perakitan Eretan Memanjang

3.5.2 Perakitan Eretan Memanjang dan Eretan Melintang pada Mesin Bubut Schaublin 102

Setelah eretan memanjang selesai dirakit, langkah selanjutnya adalah memasang komponen-komponen eretan melintang pada eretan memanjang. Komponen melintang meliputi rumah bearing melintang, *hiwin*, *rel*, poros *ball screw*, *nut*, kepala *nut*, plat dudukan *toolpost*, plat penutup, baut dan mur. Gambar pemasangan komponen-komponen eretan melintang pada eretan memanjang dapat dilihat pada gambar 3.39. Rakitan eretan melintang dan eretan memanjang dapat dilihat pada gambar 3.40. Rakitan eretan melintang dan eretan memanjang yang sudah dipasang pada mesin bubut shaublin 102 dapat dilihat pada gambar 3.41.



Gambar 3.41 Rakitan eretan melintang dan eretan memanjang yang sudah dipasang pada mesin bubut schaublin 102