

Pengaruh Variasi Kecepatan Putar *Spindel* Mesin Bubut Terhadap Hasil Penguliran Dengan Spesimen Aluminium 6061 dan S45C Menggunakan *Holder Snei to Tailstock*

Akri Ramadhan Putra*¹, Ihsan Saputra*, Mutiarani*

* Politeknik Negeri Batam
Program Studi Teknik Mesin
Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam 29461, Indonesia
¹E-mail: Ramadhanputraakri@gmail.com

Abstrak

Pemahaman mahasiswa mengenai proses pembuatan ulir luar menggunakan mesin bubut konvensional dan *handle snei* masih menghadapi tantangan dalam praktik lapangan. Kendala ini muncul akibat terbatasnya waktu penggunaan mesin serta sistem bergiliran antar pengguna, yang seringkali mengakibatkan kerusakan atau ketidaksesuaian standar pada ulir yang dihasilkan. Salah satu faktor utama penyebab kerusakan tersebut saat menggunakan *handle snei* adalah kurangnya perhatian terhadap ketegaklurusan benda kerja ketika dijepit di ragum. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kecepatan putar *spindle* yang optimal bagi proses penguliran diameter luar dengan *holder snei to tailstock* pada mesin bubut konvensional, menggunakan material S45C dan Aluminium 6061 sebagai spesimen serta dimensi ulir M 8 × 1.25 mm. Metode penelitian yang digunakan adalah *eksperimental* kuantitatif, dilaksanakan di PT. X. Batasan penelitian meliputi dua jenis material berdiameter 30 mm dan panjang 60 mm, dengan panjang ulir mencapai 35 mm. Penelitian mencakup enam variasi putaran *spindle* untuk material S45C (50 RPM, 130 RPM, 180 RPM, 260 RPM, 360 RPM, dan 560 RPM) serta Aluminium 6061 (180 RPM, 260 RPM, 360 RPM, 560 RPM, 800 RPM, 1120 RPM). Data yang dikumpulkan mencakup dimensi produk akhir, jangka waktu pengerjaan, hasil visual dari ulir yang dihasilkan, pengujian fungsi melalui pemasangan ulir ke mur M 8 × 1.25 mm, dengan media penguji berupa lembaran plat baja setebal 15 mm serta dibandingkan dengan *part* standar (*cap screw* M 8 × 1.25 mm). Hasil analisis menunjukkan bahwa untuk spesimen S45C, kecepatan putar *spindle* optimum berada pada angka 50 RPM sedangkan untuk Aluminium 6061 180 RPM hingga 260 RPM. Hasil studi ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam menetapkan parameter kecepatan putar ideal guna menghasilkan ulir luar yang baik secara tampilan maupun fungsional.

Kata kunci: *Holder Snei to Tailstock*, Kecepatan putaran *spindle*, Waktu, S45C, dan Aluminium 6061

Abstract

Students' understanding of the process of making external threads using conventional lathes and snei handles still faces challenges in field practice. This obstacle arises due to the limited time to use the machine and the rotating system between users, which often results in damage or non-conformity to the standard of the resulting thread. One of the main factors causing such damage when using the snei handle is the lack of attention to the straightness of the workpiece when clamped in the ragum. This study aims to determine the optimal spindle rotational speed for the outer diameter threading process with a snei to tailstock holder on a conventional lathe, using S45C and Aluminum 6061 materials as specimens and M 8 × 1.25 mm thread dimensions. The research method used is quantitative experimental, carried out at PT X. The research limitations included two types of material with a diameter of 30 mm and a length of 60 mm, with the thread length reaching 35 mm. The research included six variations of spindle rotation for S45C material (50 RPM, 130 RPM, 180 RPM, 260 RPM, 360 RPM, and 560 RPM) and Aluminum 6061 (180 RPM, 260 RPM, 360 RPM, 560 RPM, 800 RPM, 1120 RPM). The data collected includes the dimensions of the final product, processing time, visual results of the resulting thread, function testing through the installation of the thread into the M 8 × 1.25 mm nut, with the test media in the form of a 15 mm thick steel plate sheet and compared with the standard part (cap screw M 8 × 1.25 mm). The analysis results show that for S45C specimens, the

optimum spindle rotational speed is at 50 RPM while for Aluminum 6061 between 180 RPM and 260 RPM. The results of this study are expected to serve as a reference in establishing the ideal rotational speed parameters to produce external threads that are good in appearance and function.

Keywords: *Holder Snei to Tailstock, Spindle Rotation, Time, S45C, and Aluminium 6061*

1. Pendahuluan

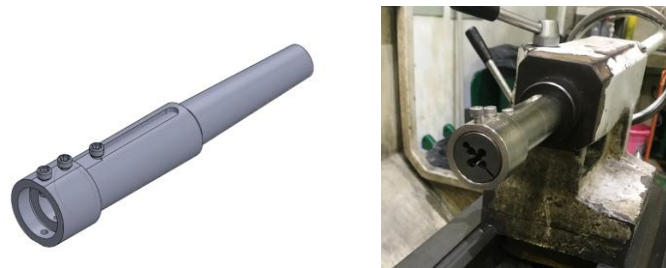
Pemahaman tentang proses pembuatan ulir luar menggunakan mesin bubut konvensional atau *handle snei* pada saat praktikum sering menjadi kendala bagi mahasiswa dan mahasiswi karena adanya keterbatasan waktu saat menggunakan mesin bubut atau bergantian dengan teman yang lainnya, dan tidak jarang hasil ulir yang dibuat rusak, salah satu faktor rusaknya hasil penguliran ketika menggunakan *handle snei*, mahasiswa dan mahasiswi tidak memperhatikan ketegaklurusan benda kerja ketika dilakukan penjepitan menggunakan ragum, dan beberapa faktor yang mempengaruhi hasil penguliran luar menggunakan mesin bubut yaitu diameter benda uji, kedalaman potong, dan kecepatan putar *spindle* mesin bubut [1]. Hal ini menjadi landasan untuk melakukan penelitian ini.

Penguliran ulir luar dapat dikerjakan menggunakan mesin *snei* ukuran maksimum M 25 mm. Kelebihan dari mesin *snei* ukuran maksimum ulir M 25 mm dibandingkan dengan mesin bubut dan *snei* manual yaitu alat ini lebih efektif secara pengerjaannya untuk membuat benda kerja dan bisa mengerjakan *snei* fleksibel sampai ukuran maksiulir M 25 mm [2]. Tetapi mesin ini hanya bisa melakukan proses pembuatan ulir luar saja, jadi harus dilakukan pembubutan. Jika membuat bakal ulir yang diinginkan, mesin *snei* ini akan menambah waktu produksi lagi. Hal ini dikarenakan adanya tambahan proses untuk *setting* benda kerja pada *chuck* mesin *snei* agar mendapatkan putaran stabilnya.

Selain mesin *snei* ukuran maksimum M 25 mm, *snei portable* juga bisa digunakan untuk membuat penguliran ulir luar. *Snei portable* memiliki cara kerja dengan menjepit benda kerja atau spesimen menggunakan *chuck* bor listrik. Maksimal bukaan terbesar dari *chuck* bor listrik hanya berukuran diameter 10mm [3].

Mesin *snei* ukuran maksimum M 25 mm dan *snei portable* diperuntukan untuk menunjang hasil dan waktu produksi di industri. Berdasarkan pengamatan kedua alat ini masih terdapat beberapa kekurangan seperti, mesin ulir M 25 mm. Benda kerja yang sudah dibuat bakal ulirnya di mesin bubut, harus dilepas kembali untuk dipasangkan pada *chuck* mesin ulir M 25 mm, proses ini akan menambah waktu produksi. Mesin *snei portable* juga memiliki keterbatasan untuk mencekam benda kerja. Ukuran diameter terbesar yang bisa dicekam hanya 10 mm, sedangkan bentuk dan ukuran benda kerja yang diproduksi di industri khususnya industri manufaktur sangat beragam dan menyesuaikan permintaan pelanggan. Berdasarkan hasil pengamatan kehadiran alat bantu seperti *holder snei to tailstock* sangat membantu proses penguliran. Alat ini dapat melengkapi masing – masing kekurangan dari pendahulunya, khususnya dalam pembuatan ulir luar.

Kelebihan dari *Holder snei to tailstock* ini ialah menghemat waktu pada proses pembuatan i benda kerja yang sudah dibuat bakal ulirnya di mesin bubut, tidak perlu dilepas untuk melakukan proses penguliran luar. Selain itu diameter dari benda kerja yang bisa dijepit pada *chuck* mesin bubut bisa mencapai diameter besar dari 100 mm. Berikut ini bentuk *design* dan bentuk jadi dari *holder snei to tailstock* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. *Design* dan Bentuk Jadi dari *Holder Snei to Tailstock*

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kecepatan putar *spindle* terhadap hasil penguliran spesimen sehingga didapatkan kecepatan yang paling tepat (waktu proses, ukuran, dan hasil visual) untuk melakukan proses penguliran diameter luar menggunakan *holder snei to tailstock*, dengan

spesimen S45C dan Aluminium 6061 dengan ukuran ulir M 8 x 1.25 mm.

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu hanya menggunakan dua jenis material S45C dan Aluminium 6061 berdiameter 30 mm x 60 mm dengan panjang bakal ulir 35 mm dengan enam variasi putaran *spindle* yaitu 50 RPM, 130 RPM, 180 RPM, 260 RPM, 360 RPM, dan 560 RPM untuk spesimen S45C dan Aluminium 6061 180 RPM, 260 RPM, 360 RPM, 560 RPM, 800 RPM, dan 1120 RPM dengan menggunakan mesin bubut konvensional. Foto mesin bubut tipe C6240B, *GAP BED LATHE* dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2. Mesin Bubut Tipe C6240B, *GAP BED LATHE*

Landasan teori untuk menentukan kecepatan putar *spindle* mesin bubut untuk proses penguliran meliputi, jenis material, diameter bakal ulir, jenis pahat (hss, karbida) kecepatan potong, *depth of cut* dan ukuran atau *pitch* ulir yang akan dibuat. Untuk proses pembubutan ulir, kecepatan putar *spindle* diturunkan $\frac{1}{4}$ dibandingkan pembubutan rata. Alasannya untuk mengurangi beban pemotongan fluktuatif, akurasi bentuk ulir, ketelitian langkah ulir dan mencegah keausan pada pahat [4].

Menurut Pratama (2023), dalam judul penelitiannya pembuatan *part shaft mixer vertical* menggunakan mesin bubut konvensional menggunakan material *stainless stell* 304 untuk proses pembuatan ulir luar dengan ukuran M 24 x 2 mm menggunakan kecepatan putar *spindle* 100 RPM dengan sekali pemakanan 0,5 mm, dengan mempertimbangkan ukuran diameter bakal ulir, jenis pahat dan ukuran *pitch* ulir, didapatkan hasil ukuran diameter ulir yang sesuai dan tidak mengalami kerusakan seperti jalur ulir terputus [5].

Dalam penelitian lain oleh Hamni dkk (2022), dalam judul penelitiannya implementasi *minimum quantity lubrication* (mql) pada pembuatan ulir luar menggunakan material magnesium dengan ukuran diameter bakal ulir 10 dan 14 mm menggunakan kecepatan putar *spindle* 424 RPM dan 212 RPM, dengan mempertimbangkan ukuran diameter bakal ulir, jenis pahat dan ukuran *pitch* ulir, namun kecepatan 424 RPM ditemukan besarnya kesalahan puncak sebesar 0.012 mm dan kesalahan tinggi sebesar 0.011533 mm dan hasil terbaik diperoleh pada diameter 10 mm dengan kecepatan 212 RPM karena menggunakan pelumas minyak kelapa, sehingga hasil permukaan ulir lebih halus dibandingkan proses pemesinan kering [6].

Menurut Saputro (2012), dalam judul penelitiannya membuat mesin pengerol pipa pada bagian poros tetap dan poros geser menggunakan ulir M 20 x 2,5 mm menggunakan kecepatan putar *spindle* 70 RPM, dengan mempertimbangkan ukuran diameter bakal ulir, jenis pahat dan ukuran *pitch* ulir didapatkan hasil ukuran diameter ulir yang sesuai dan tidak mengalami kerusakan seperti jalur ulir terputus [7].

Menurut Pujono dan Fauzi (2018), dalam judul makalahnya rancang bangun mesin *snei* untuk ulir M 11, dengan diameter maksimal ulir 11 mm dengan memiliki kecepatan maksimal 200 RPM ulir yang dihasilkan tidak rusak seperti jalur ulir putus, karena kecepatan yang digunakan rendah [8]

Menurut Dermawan (2022), dalam judul penelitiannya proses pembuatan *tracker* magnet multifungsi dalam proses pembuatan *as drat* dengan ukuran ulir M 15 x 1,5 mm, menggunakan kecepatan putar *spindle* 50 RPM dengan mempertimbangkan ukuran diameter bakal ulir, jenis pahat dan ukuran *pitch* ulir didapatkan hasil ukuran diameter ulir yang sesuai dan tidak mengalami kerusakan seperti jalur ulir terputus [9].

Untuk mengetahui kecepatan potong bahan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tabel Kecepatan Potong Bahan

Bahan	Pahat HSS		Pahat Carbide	
	m/menit	ft/min	m/menit	ft/min
Baja Low Carbon (S45C)	18-21	60-70	30-250	100-800
Besi Tuang (Cast Iron)	14-17	45-55	45-150	150-500
Perunggu	21-24	70-80	90-200	300-700
Tembaga	45-90	150-300	150-450	500-1500
Kuningan	30-120	100-400	120-300	400-1000
Aluminium	90-150	300-500	90-180	-600

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. X menggunakan metode *kuantitatif eksperimental*, metode penelitian eksperimental adalah prosedur penelitian yang dilakukan melalui pengujian untuk mendapatkan data pengukuran aktual dimensi, pengecekan secara visual menggunakan pembandingan dengan *standart part* (*cap screw* M 8 x 1.25 mm), dan uji fungsi dengan cara memasangkan spesimen ke mur M 8 x 1.25 mm oleh pengendali kualitas PT. X. Metodologi dalam pengkajian hasil pembuatan ulir menggunakan *holder snei to tailstock* dapat ditunjukkan pada diagram alir yang terdapat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir

2.1 Pembuatan Bakal Ulir

Pembuatan bakal ulir menggunakan mesin bubut manual merupakan langkah awal yang dilakukan dalam rangka pengkajian penggunaan *holder snei to tailstock*. Ulir yang akan dibuat memiliki spesifikasi $M 8 \times 1.25$ mm. Untuk menunjang proses ini, digunakan alat bantu berupa jangka sorong dan mikrometer manual guna memastikan dimensi benda kerja sesuai standar yang dibutuhkan. Proses pembuatan bakal ulir dilakukan sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan sebelumnya, terdiri dari beberapa tahapan. Tahap pertama adalah pemilihan spesimen yang akan digunakan, yaitu material aluminium 6061 dan S45C. Setelah spesimen dipilih, dilakukan pemotongan menggunakan mesin potong agar diperoleh ukuran panjang yang sesuai. Selanjutnya, spesimen yang telah disiapkan dibubut menggunakan mesin bubut manual untuk membentuk bakal ulir berdiameter 7.85 mm sepanjang 35 mm dengan kuantitas enam buah. Spesimen terdiri dari tiga buah aluminium 6061 dan tiga buah S45C[10]. Proses pembuatan bakal ulir menggunakan mesin bubut manual dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Pembuatan Bakal Ulir

2.2 Merangkai Alat dan Proses Penguliran

Proses merangkai *holder snei to tailstock* dilakukan secara bertahap untuk memastikan alat dapat berfungsi dengan optimal dalam proses penguliran ulir luar. Langkah pertama yang dilakukan adalah merangkai seluruh komponen dari *holder snei to tailstock*, terdiri dari *shaft* tirus, selongsong peluncur, dan *base snei*. Ketiga bagian tersebut dirakit menjadi satu kesatuan dan dikunci menggunakan baut jenis *cap screw*. Setelah perakitan selesai, mata snei $M 8 \times 1.25$ mm dipasang pada bagian *base snei* sebagai alat pemotong ulir. Kemudian *holder snei* yang telah dirakit dipasang

ke kepala lepas (*tailstock*) pada mesin bubut. Sebelum proses penguliran dilakukan, permukaan bakal ulir diberi pelumas berupa *tap matic* untuk mengurangi gesekan dan memperhalus hasil ulir.

Berikut ialah perhitungan RPM untuk proses pemesinan rata pada material aluminium 6061. Dengan diameter bakal ulir 8 mm dan kecepatan potong 40 m/menit, RPM dihitung memakai rumus 1.

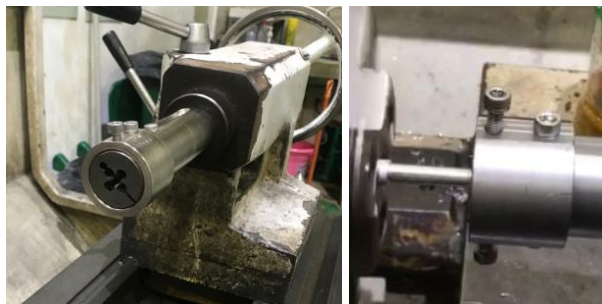
$$\begin{aligned}
 n &= \frac{Vc}{\pi \times d} \dots\dots\dots (1) \\
 &= \frac{40 \text{ m/min}}{3,14 \times \left(\frac{8}{1000}\right) \text{ m}} \\
 &= \frac{40 \text{ m/min} \times 1000}{3,14 \times 8 \text{ mm}} \\
 &= \frac{40.000}{25,12} \\
 &= 1592 \text{ RPM}
 \end{aligned}$$

Dan perhitungan RPM untuk proses pembubutan rata pada bahan S45C. Dengan diameter bakal ulir 8 mm dan kecepatan potong 21 m/menit, RPM dihitung menggunakan rumus 2.

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{Vc}{\pi \times d} \dots\dots\dots (2) \\
 &= \frac{21 \text{ m/min}}{3,14 \times \left(\frac{8}{1000}\right) \text{ m}} \\
 &= \frac{21 \times 1000}{3,14 \times 8 \text{ mm}} \\
 &= \frac{21.000}{25,12} \\
 &= 835 \text{ RPM}
 \end{aligned}$$

Dari buku *Threading Technologies (2008)*, kecepatan putar *spindle* untuk proses penguliran dikurang 25% dari kecepatan pembubutan rata. Kecepatan potong untuk material lunak seperti plastik dan aluminium 6061 tidak lebih dari 40 m/min, sehingga didapatkan kecepatan putar *spindle* untuk material aluminium 6061 maksimum 1194 RPM dan untuk kecepatan putar S45C maksimum 626 RPM. Namun spesifikasi kecepatan putar mesin bubut yang digunakan adalah 1120 RPM dan 560 RPM.

Setelah semua langkah persiapan selesai, proses penguliran dapat dijalankan. Proses ini dilakukan dengan mendorong *holder snei* secara perlahan mendekati ujung bakal ulir hingga ulir terbentuk pada permukaan benda kerja dan proses penguliran dianggap selesai. Merangkai alat dan proses penguliran dapat dilihat pada gambar 5.





Gambar 5. Merangkai Alat dan Proses Penguliran

2.3 Pengecekan Dimensi, Uji Fungsi, dan Hasil Visual Spesimen

Untuk memperoleh data yang akurat dalam pengujian, QC PT. X melakukan pengukuran aktual dimensi, uji fungsi, dan evaluasi hasil visual terhadap spesimen yang telah diulir dengan acuan atau pedoman yang telah ditetapkan oleh perusahaan atau spesifikasi yang diberikan oleh beberapa pelanggan yang meliputi toleransi dimensi sebesar -0.1mm , toleransi fungsi berupa kepala bakal ulir harus *flat* ketika dipasangkan, jikat tidak *flat* atau rata, maka *part* belum ok atau harus diperbaiki kembali, dan toleransi visual selagi tidak adanya jalur ulir yang terputus maka benda kerja atau produk yang dibuat tidak reject dengan catatan dimensi dan fungsinya sudah sesuai. Beberapa alat ukur dan media pembanding yang digunakan dalam proses pengecekan. Pertama, jangka sorong digital dengan ketelitian 0.01 mm yang berfungsi untuk mengukur panjang ulir serta diameter ulir luar yang telah terbentuk, alat ini memberikan hasil pengukuran yang presisi dan mudah dibaca. Selanjutnya, untuk menguji fungsi ulir yang dihasilkan, digunakan mur $M 8 \times 1.25\text{ mm}$ dan mal ulir atau sisir ulir ukuran $M 8 \times 1.25\text{ mm}$. Mur ini dipasangkan pada ulir spesimen untuk memastikan apakah ulir yang dibuat telah sesuai dengan standar dan dapat digunakan secara fungsional sedangkan mal ulir digunakan untuk mengetahui kesesuaian *pitch* dari ulir apakah memenuhi standar oleh QC PT. X. Sebagai pembanding visual, digunakan *cap screw* $M 8 \times 1.25\text{ mm}$. Komponen ini berfungsi sebagai standar visual agar hasil ulir pada spesimen dapat dibandingkan secara langsung dari segi bentuk, ketajaman, dan kesesuaian profil ulirnya.[11]

2.4 Pembahasan dan Kesimpulan

Dari metodologi penelitian ini, didapatkan 12 hasil penguliran dan waktu proses penguliran yang berbeda setiap spesimen (Aluminium 6061 dan S45C).

3. Analisa dan Pembahasan

Pengecekan dimensi dilakukan menggunakan jangka sorong digital dengan ketelitian 0.01 mm , untuk mengetahui ukuran diameter luar dan panjang area penguliran spesimen setelah dilakukan proses penguliran, apakah terjadi pengurangan atau tidak saat proses penguliran. Untuk mengetahui hasilnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Laporan Ukuran Pengendali Kualitas

No	Benda Uji	Kecepatan (RPM)	Waktu Proses (s)	Ukuran (mm)	Toleransi Pengendali Kualitas ($-0,1\text{mm}$)		Status	
					Minimum	Maksimum	Lulus	Tidak Lulus
1	S45C 1	50	100	7,8	7.75	7.8	√	
2	S45C 2	130	35	7,75	7.75	7.8	√	
3	S45C 3	210	24	7,5	7.75	7.8		√
4	S45C 4	260	22	7.5	7.75	7.8		√

5	S45C 5	360	14	7.5	7.75	7.8		√
6	S45C 6	560	8	7.3	7.75	7.8		√
7	Aluminium 6061 1	180	30	7,8	7.75	7.8	√	
8	Aluminium 6061 2	260	22	7.75	7.75	7.8	√	
9	Aluminium 6061 3	360	14	7.7	7.75	7.8	√	
10	Aluminium 6061 4	560	8	7.5	7.75	7.8		√
11	Aluminium 6061 5	800	6	7.5	7.75	7.8		√
12	Aluminium 6061 6	1120	4	7.15	7.75	7.8		√

Berdasarkan tabel 2. Laporan ukuran pengendali kualitas, benda uji yang dinyatakan lulus dari pemeriksaan ukuran yaitu S45C 1, S45C 2 dan aluminium 6061 1, aluminium 6061 2, aluminium 6061 3, karena kelima benda uji lulus dari batas minimum ukuran yang ditentukan PT. X untuk pemeriksaan ukuran

Uji fungsi dilakukan dengan cara dipasangkan ke media yang sudah disediakan oleh perusahaan atau pelanggan berupa lembaran plat setebal 15 mm yang terdiri dari beberapa lubang TAP, salah satunya M 8 x 1.25 mm untuk mengetahui apakah ulir luar yang dibuat menggunakan *holder snei to tailstok* berfungsi dengan baik atau tidak dan biasanya pengendali kualitas juga melakukan perbandingan menggunakan *standart part* berupa *cap screw*. Untuk mengetahui hasilnya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Laporan Uji Fungsi Pengendali Kualitas

No	Benda Uji	Uji Fungsi			Keterangan
		Tidak Lancar	Oblak	Lulus	
1	S45C 1			√	- Pergerakan benda uji 1 lancar - Kepala bakal ulir benda uji 1 rata terhadap permukaan media penguji
2	S45C 2			√	- Pergerakan benda uji 2 lancar - Kepala bakal ulir benda uji 2 rata terhadap permukaan media penguji
3	S45C 3	√	√		- Pergerakan benda uji 3 tidak lancar karena jalur ulir putus - Kepala bakal ulir benda uji 3 tidak tegak lurus dengan diameter bakal ulir (bengkok)
4	S45C 4	√	√		- Pergerakan benda uji 4 tidak lancar karena jalur ulir putus - Kepala bakal ulir benda uji 4 tidak tegak lurus dengan diameter bakal ulir (bengkok)
5	S45C 5	√	√		- Pergerakan benda uji 5 tidak lancar karena jalur ulir putus - Kepala bakal ulir benda uji 5 tidak tegak lurus dengan diameter bakal ulir (bengkok)
6	S45C 6	√	√		- Pergerakan benda uji 6 tidak lancar karena jalur ulir putus - Kepala bakal ulir benda uji 6 tidak tegak lurus dengan diameter bakal ulir (bengkok)
7	Aluminium 6061 1			√	- Pergerakan benda uji 1 lancar - Kepala bakal ulir benda uji 1 rata terhadap permukaan media penguji

8	Aluminium 6061 2			√	- Pergerakan benda uji 2 lancar - Kepala bakal ulir benda uji 2 rata terhadap permukaan media pengujian
9	Aluminium 6061 3		√	√	- Pergerakan benda uji 3 lancar - Kepala bakal ulir benda uji 3 rata terhadap permukaan media pengujian
10	Aluminium 6061 4	√	√		- Pergerakan benda uji 4 tidak lancar karena jalur ulir putus - Kepala bakal ulir benda uji 4 tidak tegak lurus dengan diameter bakal ulir (bengkok) dan benda uji oblok karena diameter ulir melewati batas minimum toleransi (kekecilan)
11	Aluminium 6061 5	√	√		- Pergerakan benda uji 5 tidak lancar karena jalur ulir putus - Kepala bakal ulir benda uji 5 tidak tegak lurus dengan diameter bakal ulir (bengkok) benda uji oblok karena diameter ulir melewati batas minimum toleransi (kekecilan)
12	Aluminium 6061 6	√	√		- Pergerakan benda uji 6 tidak lancar karena jalur ulir putus - Kepala bakal ulir benda uji 6 tidak tegak lurus dengan diameter bakal ulir (bengkok) benda uji oblok karena diameter ulir melewati batas minimum toleransi (kekecilan)

Berdasarkan tabel 3. Laporan uji fungsi pengendali kualitas, benda uji yang lulus dari pemeriksaan uji fungsi yaitu, S45C 1, S45C 2 dan aluminium 6061 1, aluminium 6061 2, aluminium 6061 3 karena kelima benda uji lulus dari pemeriksaan yang dilakukan pengendali kualitas berdasarkan ketentuan yang telah ditetapkan PT. X untuk pemeriksaan uji fungsi

Pengecekan secara visual, dilakukan dengan cara membanding hasil ulir pada benda uji menggunakan media pembanding yaitu *standart part cap screw* M 8 x 1.25 mm. Untuk mengetahui hasil visual dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Laporan Visual Pengendali Kualitas

No	Benda Uji	Visual				Keterangan
		Retak	Putus	Bengkok	Lulus	
1	S45C 1				√	- Hasil visual benda uji 1 sama dengan media pembanding (cap screw M 8 x 1.25 mm)
2	S45C 2	√	√			- Hasil visual benda uji 2 tidak lulus pengendali kualitas karena terdapat jalur ulir retak dan putus
3	S45C 3	√	√	√		- Hasil visual benda uji 3 tidak lulus pengendali kualitas karena terdapat jalur ulir retak dan putus serta diameter bakal ulir dan kepala bakal ulir tidak tegak lurus
4	S45C 4	√	√	√		- Hasil visual benda uji 4 tidak lulus pengendali kualitas karena terdapat jalur ulir retak dan putus serta diameter bakal ulir dan kepala bakal ulir tidak tegak lurus
5	S45C 5	√	√	√		- Hasil visual benda uji 5 tidak lulus pengendali kualitas karena terdapat jalur ulir retak dan putus serta diameter bakal ulir dan kepala bakal ulir tidak tegak lurus
6	S45C 6	√	√	√		- Hasil visual benda uji 6 tidak lulus pengendali kualitas karena terdapat jalur ulir retak dan putus serta diameter bakal ulir dan kepala bakal ulir tidak tegak lurus
7	Aluminium 6061 1				√	- Hasil visual benda uji 1 sama dengan media pembanding (cap screw M 8 x 1.25 mm)
8	Aluminium 6061 2				√	- Hasil visual benda uji 2 sama dengan media pembanding (cap screw M 8 x 1.25 mm)
9	Aluminium 6061 3				√	- Hasil visual benda uji 3 sama dengan media pembanding (cap screw M 8 x 1.25 mm)
10	Aluminium 6061 4	√	√	√		- Hasil visual benda uji 4 tidak lulus pengendali kualitas karena terdapat jalur ulir retak dan putus serta diameter bakal ulir dan kepala bakal ulir tidak tegak lurus

11	Aluminium 6061 5	√	√	√	- Hasil visual benda uji 5 tidak lulus pengendali kualitas karena terdapat jalur ulir retak dan putus serta diameter bakal ulir dan kepala bakal ulir tidak tegak lurus
12	Aluminium 6061 6	√	√	√	- Hasil visual benda uji 6 tidak lulus pengendali kualitas karena terdapat jalur ulir retak dan putus serta diameter bakal ulir dan kepala bakal ulir tidak tegak lurus

Berdasarkan tabel 4. Laporan visual pengendali kualitas, benda uji yang lulus dari pemeriksaan visual yaitu, S45C 1, aluminium 6061 1, aluminium 6061 2, aluminium 6061 3, karena keempat benda uji tidak mengalami kerusakan seperti jalur ulir putus, ketegaklurusan (bengkok) dan jalur ulir retak berdasarkan ketentuan yang telah ditetapkan PT. X untuk pemeriksaan visual

4. Kesimpulan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kecepatan putar *spindle* mesin bubut saat proses pembuatan ulir luar, dengan ukuran ulir M 8 x 1.25 mm menggunakan *holder snei to tailstok*. Berdasarkan pengujian, didapatkan kecepatan putar *spindle* yang tepat terhadap spesimen S45C yaitu 50 RPM dan spesimen Aluminium 6061 180 RPM hingga 260 RPM. Hal ini sesuai dengan laporan tabel hasil pengendali kualitas, ukuran, uji fungsi, dan visual yang lulus pemeriksaan.

5. Daftar Pustaka

1. Ibrahim, GA., Hamni, Arinal., Falah, MAD. (2019). Optimasi Kepresisian Geometri Ulir Menggunakan Metode Taguchi-Grey Relation Analysis. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 10(2).
2. Fajrin, A. (2023). Rancang Bangun Mesin Snei Untuk Ukuran Maksimal Ulir M25 (Pengujian). *Thesis*. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Syaefuddin, EA., dkk. (2022). Analisis Power yang Diperlukan Pada Rancang Bangun Alat Bantu Senai Portable. *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur*, 7(2), 77-86.
4. Smith, TG. (2008). Threading Technologies. In: Cutting Tool Technology. Springer, London. https://doi.org/10.1007/978-1-84800-205-0_5
5. Pratama, SA., Koswara, E. (2023). Proses Produksi Part Shaft Mixer Vertical Menggunakan Mesin Bubut Konvensional dan Mesin Milling CNC. *SEMINAR TEKNOLOGI MAJALENGKA (STIMA)*, 7, 341-352.
6. Hamni, A., Pratama, A., Ibrahim, GA. (2022). Implementasi Minimum Quantity Lubrication (MQL) Pada Pembuatan Ulir Luar Material Magnesium. *Jurnal Teknologi Manufaktur*, 14(1).
7. Saputro, MDTRI. (2012). Proses Pembuatan Poros Tetap, Poros Geser dan Roller. *Thesis*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
8. Pujono, P., Fauzi, IRW. (2018). Rancang Bangun Mesin Senai Untuk Ulir M11. *Thesis*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
9. Dermawan, R. (2022). Pembuatan Tracker Multi Fungsi. Thesis, Institut Sains dan Teknologi Nasional.
10. Budi, RS., Dwipayana, H. (2020). Analisa Kekasaran Permukaan Material Aluminium Pada Proses Pembubutan Dengan Mesin Bubut BV-20. *Jurnal Teknik*, 6(2).
11. Ropii, N. (2019). Efektivitas Penggunaan Media Peraga Ikonik Jangka Sorong dan Mikrometer Sekrup Terhadap Pemahaman Konsep Pengukuran Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset*, 3(1).