

Analisis Keausan Pahat HSS (*High Speed Steel*) dan Kekasaran Hasil Pembubutan Baja ST 42

I Putu Gede Ferdyan Abdika Wiprayana^{1,*}, I Wayan Sujana¹

¹ Program Studi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang

Kata kunci

Mesin Bubut

Pahat HSS

Baja ST 42

Surface Roughness
Tester

ABSTRAK

Pada zaman yang disertai oleh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat, dimana dimasa ini menciptakan era globalisasi dan keterbukaan yang menurut setiap individu untuk ikut serta di dalamnya, sehingga sumber daya manusia harus menguasai IPTEK serta mampu mengaplikasikan dalam setiap kehidupan pada industri saat ini baja telah banyak digunakan secara luas dalam konstruksi bangunan, konstruksi media alat berat, konstruksi media alat transportasi darat, laut, udara, dan konstruksi komponen mesin. Dalam proses pembubutan baja St 42 pahat juga mengalami tingkat keausan yang tidak stabil, pada putaran rpm 900 terjadi peningkatan keausan yang dapat dilihat dari selisih nilai berat awal dikurangi berat akhir dan selisih nilai panjang awal dikurangi panjang akhir. Pada proses pembubutan baja ST 42 menggunakan pahat dengan tipe MO *rapid extra* 1200 dengan ukuran 3/8x3/8x4" dengan putaran rpm 700, 900, dan 1200 dengan kedalaman potong 1 mm dan *feed rate* 0,09 kurang mampu pada proses penyayatan diakibatkan pahat cepat terjadi keausan. Hasil kekasaran yang didapat pada pengujian ini kurang stabil diakibatkan pahat yang digunakan cepat mengalami keausan pada proses pembubutan. Dalam proses pembubutan baja St 42 yang menggunakan pahat HSS dengan tipe MO *rapid extra* 1200 dengan ukuran 3/8x3/8x4" dapat dilakukan dengan kecepatan putaran pada rpm 900 karena mengalami keausan yang sedikit dan menghasilkan benda kerja dengan tingkat kekasaran terhalus yaitu N6.

* Corresponding author:

I Putu Gede Ferdyan Abdika Wiprayana (email: tudeabdika17@gmail.com)

Diterima: 31 Januari 2024

Disetujui: 27 Februari 2024

Dipublikasikan: 31 Maret 2024

1 Pendahuluan

Dalam era globalisasi dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), peran sumber daya manusia (SDM) yang memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam mengaplikasikan IPTEK menjadi kunci utama dalam kemajuan industri modern. Keberhasilan konstruksi dan proses permesinan sangat bergantung pada kemampuan SDM dalam menerapkan IPTEK secara efisien dan inovatif, seperti pada penggunaan baja dalam konstruksi dan pemilihan pahat HSS dalam proses bubut [1].

Baja, sebagai logam paduan berbasis besi, memiliki keunggulan dalam kekuatan dan ketahanan korosi [2]. Sementara pahat HSS, dengan kekasarannya yang tinggi, menjadi pilihan umum dalam industri permesinan [3]. Dalam proses pembubutan, penting untuk memahami interaksi antara pahat dan benda kerja, serta mengelola keausan pahat untuk memastikan hasil yang optima [4].

Penelitian ini bertujuan menganalisis keausan pada pahat HSS dalam pembubutan baja ST 42 dengan variasi putaran dan kedalaman pemakanan. Melalui metode ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai ilmu material, memberikan informasi berharga bagi industri, dan mendukung perkembangan ilmu pengetahuan secara menyeluruh.

2 Metode Penelitian

Dalam Studi Literatur, kumpulan referensi relevan diperoleh dari perpustakaan ITN Malang, sumber online, dan buku mengenai material komposit. Tahap ini penting sebagai dasar teoritis, membantu mengklasifikasikan, mengorganisir, dan menggunakan literatur yang mendukung pengembangan landasan dan asumsi awal.

2.1 Alat

Mesin Bubut, Jangka sorong, Timbangan digital, pahat HSS, *surface roughness tester*.

2.2 Bahan Penelitian

Baja ST 42.

2.3 Pengujian

Pengujian keausan pahat HSS (high speed steel) dan pengujian kekasaran baja ST 42

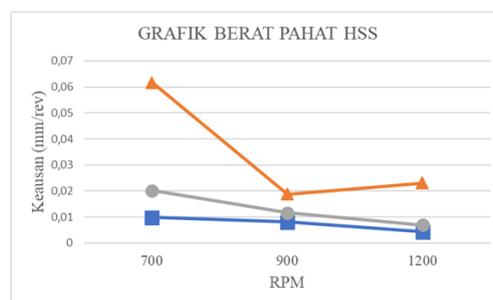
3 Hasil dan Pembahasan

Pada pengujian keausan ini menggunakan 2 metode pengujian yaitu dengan menggunakan metode penimbangan berat awal dan berat akhir pahat HSS (high speed steel) dan pengukuran panjang awal dan panjang akhir pahat HSS (high speed steel) dengan menggunakan alat profil proyektor.

Tabel 1 Hasil Penimbangan Pahat Sebelum dan Sesudah dilakukan Pembubutan

PAHAT	RPM	BERAT AWAL (gr)	BERAT AKHIR (gr)	SELISIH
1	700	67,8874	67,8775	0,0099
2		67,8874	67,8793	0,0081
3		68,3568	68,3525	0,0043
4		67,9798	67,9631	0,0167
5	900	67,3171	67,2993	0,0178
6		66,7712	66,7482	0,023
7		66,9733	66,9531	0,0202
8	1200	67,0041	66,9925	0,0116
9		66,6211	66,6141	0,007

Dalam tabel 1, menunjukkan dengan jelas perbedaan antara berat awal dan berat akhir pahat HSS (high speed steel) pada proses pembubutan. variasi putaran mesin, feed rate, material pada pahat, kedalaman potong, dan benda kerja menjadi variable yang mempengaruhi perbedaan selisih dari 9 pahat yang digunakan dalam pengujian ini.



Gambar 1 Hasil penimbangan pahat sebelum dan sesudah dilakukan pembubutan

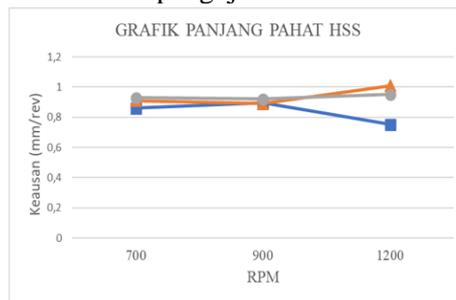
Pada Gambar 1 menggunakan *feed rate* 0.09mm dengan kedalaman potong yang sama yaitu 1 mm dengan variasi putaran 700 rpm, 900 rpm, 1200 rpm mendapatkan nilai keausan yang berbeda. Nilai keausan tertinggi

terjadi pada putaran rpm 900 dengan keausan yang hilang 0,023 gram dan nilai keausan terendah terjadi pada rpm 700 dengan nilai keausan yang hilang 0,0043 gram.

Tabel 2 Hasil pengukuran panjang awal dan panjang akhir pahat

Pahat	Rpm	Panjang Awal (mm)	Panjang Akhir (mm)	Selisih
1	700	6,324	5,464	0,86
2		4,675	3,779	0,896
3		4,464	3,712	0,752
4		4,736	3,826	0,91
5	900	4,461	3,571	0,89
6		4,352	3,342	1,01
7		3,755	2,825	0,93
8	1200	3,484	2,564	0,92
9		3,696	2,746	0,95

Dalam tabel 2, menunjukkan dengan jelas perbedaan antara panjang awal dan panjang akhir pahat HSS (high speed steel) pada proses pembubutan. variasi putaran mesin, feed rate, material pada pahat, kedalaman potong, dan benda kerja menjadi variable yang mempengaruhi perbedaan selisih dari 9 pahat yang digunakan dalam pengujian ini.



Gambar 2 Hasil pengukuran panjang awal dan panjang akhir pahat

Pada Gambar 2 menggunakan *feed rate* 0.09mm dengan kedalaman potong yang sama yaitu 1 mm dengan variasi putaran 700 rpm, 900 rpm, 1200 rpm mendapatkan nilai keausan yang berbeda. Nilai keausan tertinggi terjadi pada putaran rpm 900 dengan keausan yang hilang 1,0 gram dan nilai keausan terendah terjadi pada rpm 700 dengan nilai keausan yang hilang 0,752 gram.

Berikut merupakan data hasil pengujian kekasaran baja ST 42 terhadap hasil dari proses pembubutan pada rpm 700, 900, dan 1200 yaitu :

Tabel 3 Rata-rata kekasaran pada rpm 700

PAHAT	RPM	KEKSARAN BAJA ST 42			
		ra	rz	rq	rt
1	700	3,460333	9,784667	2,292667	10,52367
2		2,755	7,690667	2,332667	8,050333
3		2,322	6,657	2,287	6,761333
Rata-rata		2,845777667	8,044111333	2,304111333	8,445112

Pengujian kekasaran permukaan pada tabel 3 dengan menggunakan surface roughness tester berstylush 0,25 mm. Pada rpm 700 dengan kedalaman potong 1mm dan feed rate 0,09 mm hasil pengujian menunjukkan rata-rata kekasaran permukaan, Ra dengan nilai rata-rata kekasaran 2.845777667 μm, Rz dengan nilai rata-rata kekasaran 8, 044111333 μm, Rq dengan rata-rata nilai kekasaran 2,3044111333 μm, dan Rt dengan nilai rata-rata kekasaran yaitu 8,445112.

Tabel 4 Rata-rata kekasaran pada rpm 900

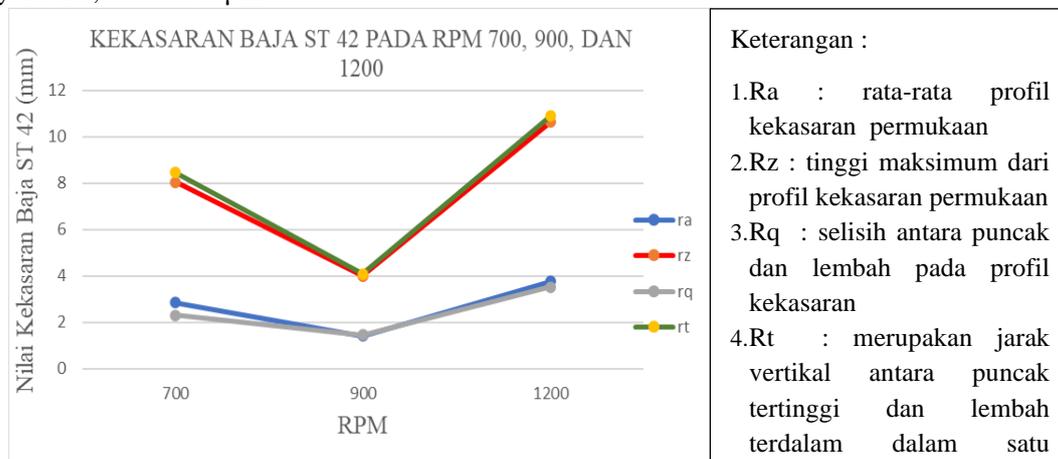
PAHAT	RPM	KEKASARAN BAJA ST 42			
		ra	rz	rq	rt
4	900	1,339	3,787333	1,317	3,900667
5		1,685667	4,768	1,701	4,876
6		1,228667	3,475667	1,351667	3,51
Rata-rata		1,417778	4,010333333	1,456555667	4,095555667

Pengujian kekasaran permukaan pada tabel 4 dengan menggunakan surface roughness tester berstylush 0,25 mm. Pada rpm 900 dengan kedalaman potong 1mm dan feed rate 0,09 mm hasil pengujian menunjukkan rata-rata kekasaran permukaan, Ra dengan nilai rata-rata kekasaran 1,417778 μm , Rz dengan nilai rata-rata kekasaran 4,010333333 μm , Rq dengan rata-rata nilai kekasaran 1,456555667 μm , dan Rt dengan nilai rata-rata kekasaran yaitu 4,095555667 μm .

Table 5 Rata-rata kekasaran pada rpm 1200

PAHAT	RPM	KEKASARAN BAJA ST 42			
		ra	rz	rq	rt
7	1200	2,332333	6,598667	2,512	6,662667
8		6,863	19,40333	5,735333	20,00333
9		2,088333	5,905333	2,319	5,964
Rata-rata		3,761222	10,63577667	3,522111	10,87666567

Pengujian kekasaran permukaan pada tabel 4.5 dengan menggunakan surface roughness tester berstylush 0,25 mm. Pada rpm 1200 dengan kedalaman potong 1mm dan feed rate 0,09 mm hasil pengujian menunjukkan rata-rata kekasaran permukaan, Ra dengan nilai rata-rata kekasaran 3,761222 μm , Rz dengan nilai rata-rata kekasaran 10,63577667 μm , Rq dengan rata-rata nilai kekasaran 3,522111 μm , dan Rt dengan nilai rata-rata kekasaran yaitu 10,87666567 μm .



Gambar 3 Rata-rata kekasaran baja ST 42 pada rpm 700, 900, 1200

Pada rpm 700 menunjukkan nilai rata-rata kekasaran terendah terdapat pada rq dengan nilai kekasaran 2,3044111333 μm dan nilai keasaran tertinggi ditunjukkan pada rt dengan rata-rata nilai kekasaran 8,445112 μm . Pada rpm 900 menunjukkan nilai rata-rata kekasaran terendah terdapat pada ra dengan nilai kekasaran 1,417778 μm dan nilai keasaran tertinggi ditunjukkan pada rt dengan rata-rata nilai kekasaran 4,095555667 μm . Pada 1200 menunjukkan nilai rata-rata kekasaran terendah terdapat pada rq dengan nilai kekasaran 3,522111 μm dan nilai keasaran tertinggi ditunjukkan pada rt dengan rata-rata nilai kekasaran 10,87666567 μm .

4 Kesimpulan

Pada pengujian keausan pahat HSS (*high speed steel*) dan kekasaran baja ST 42 terhadap hasil pembubutan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Hasil pengujian keausan pahat HSS (*high speed steel*) menunjukkan bahwa pahat HSS (*high speed steel*) tipe MO rapid extra 1200 mengalami pertumbuhan keausan yang meningkat pada proses pembubutan baja ST 42. Pada kecepatan rpm 700, tercatat pertumbuhan keausan terendah (1,05 mm/min), namun meningkat pada rpm 900 (1,35 mm/min) dan kembali naik pada rpm 1200 (1,8 mm/min). Selain itu, pada rpm 900, terjadi peningkatan keausan yang tidak stabil, terlihat dari perbedaan berat dan panjang pahat sebelum dan setelah pembubutan. Pada pengujian dengan kedalaman potong 1 mm dan *feed rate* 0,09, pahat mengalami keausan cepat, menunjukkan keterbatasan pada proses penyayatan.

Hasil kekasaran yang didapat pada pengujian ini kurang stabil diakibatkan pahat yang digunakan cepat mengalami keausan pada proses pembubutan. Berdasarkan penelitian, pembubutan baja ST 42 dengan pahat HSS tipe MO rapid extra 1200 berukuran 3/8x3/8x4" menunjukkan hasil sebagai berikut, Kecepatan putaran pada rpm 900 menghasilkan keausan yang minim dan menghasilkan benda kerja dengan tingkat kekasaran terhalus, yakni N6. Disarankan menggunakan pahat HSS pada permukaan kasar pada baja ST 42, karena pahat HSS cenderung menghasilkan tingkat kekasaran permukaan yang lebih kasar. Dari variasi putaran rpm 700, 900, dan 1200, nilai kekasaran terhalus terdapat pada rpm 900 dengan tingkat keausan pahat HSS yang sedang.

5 Refrensi

- [1] Sobron y lubis . Nilai budaya indigenous sebagai pendukung sustainable development di era industri 4.0. Jakarta, 2 desember 2021.C. Johan, "karakteristik keausan pahat hss pada pemesinan baja st 60," journals.ukitoraja.ac.id, accessed: sep. 05, 2022. [online]. Available:<http://journals.ukitoraja.ac.id/index.php/mes/article/view/576>.
- [2] Reza furqoni. 2021. Jenis pahat bubut dan fungsinya. Terdapat dalam: https://teknikece.com/mesin-bubut/pahat-bubut/#11_jenis_pahat_bubut_dan_fungsinya. Diakses tanggal 1 januari 2022.
- [3] Chendri johan optimasi umur pahat pada proses pembubutan baja st 42
- [4] Reza furqoni. 2021. Jenis pahat bubut dan fungsinya. Terdapat dalam: https://teknikece.com/mesin-bubut/pahat-bubut/#11_jenis_pahat_bubut_dan_fungsinya. Diakses tanggal 1 januari 2022.