

DAFTAR PUSTAKA

- Al-fiansyah, D.K. 2017. Pengaruh Kedalaman dan Kecepatan Pemakanan Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Baja ST 60 Menggunakan Pahat *Insert*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- ASM International. 1995. ASM Handbook Machining Vol.16. USA.
- ASM International. 2015. Heat Treatment. USA
- Azhar, M.C. 2014. Analisa Kekasaran Permukaan Benda Kerja dengan Variasi Jenis Material dan Pahat Potong. Skripsi. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Braucke, T. S. V. 2004. Establishment of a Database for Tool Life Performance. Thesis. Swinburne University of Technology Australia. Australia.
- Choudhury, I.A. 1995. Machinability Studies of High Strength Materials and the Development of A Data Base System. Thesis. Dublin City University. Irlandia.
- Digges, T.G., Rosenberg, S. J. dan Geil, G.W. 1966. Heat Treatment and Properties of Iron and Steel. Nasional Bureau of Standards Monograph 88. USA.
- Furqan, G.R., Firman M dan Sugeng, M.A. 2016. Analisa Uji Kekerasan pada Poros Baja St 60 dengan Media Pendingin yang Berbeda. Dalam Jurnal Teknik Mesin UNISKA. 1(2) : 21-26.
- Jonoaji, N. Dewanto, J. 1999. Pengaruh Parameter Potong dan Geometri Pahat Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Bubut. Dalam Jurnal Teknik Mesin Vol. 1, No. 1, April 1999 : 82 – 88.
- Junaidi. 2016. Pengaruh Perlakuan Panas Terhadap Kekerasan dan Struktur Mikro Baja Karbon Paduan Rendah ST 60. Dalam Jurnal Ilmiah Teknologi Harapan. 1(5) : 33-42.
- Kalpakkian, S., Schmid, S. R. 2014. Manufacturing Engineering and Technology. Penerbit Pearson. Singapore.
- Kencanawati, C. I. P. K. 2017. Modul Bahan Ajar Proses Permesinan. Penerbit Universitas Udayana. Denpasar.

- Naval Education and Training Center, 1996. Steelworker Vol 1 Nevedtra 14250. USA.
- Nurdjito dan Arifin, A. 2015. *Handout* Permesinan Bubut. Penerbit Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Rochim, Taufiq. 1993. Teori Dan Teknologi Proses Pemesinan. Bandung. Institut Teknologi Bandung.
- Singh, R. 2006. Introduction do Basic Manufacturing Processes and Workshop Technology. Penerbit New Age International Publisher. India.
- Sobron, Y.L. 2019. Pengaruh Cutting Speed terhadap Kekasaran Permukaan Bahan Alluminium Alloy 6061 pada Proses Pembubutan. Dalam SEMNASTEK UISU 2019. Hal 27-30.
- Umbert, S.M. 2017. Cutting Forces in Turning Operations. Thesis. Norwegian University of Science and Technology. Norwegian.
- Upa, N. 2009. Analisis Kekerasan Permukaan Terhadap Pengaruh Kedalaman Potong pada Proses Pembubutan. Dalam Jurnal Mekanikal Teknk Mesin S1-FTUP. 5(2) : 11-14.
- Widarto.2008. *Teknik Pemesinan Jilid I. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.*
- Soejanto, Irwan, 2009, “Desain Eksperimen dengan Metode Taguchi”, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- G.Niemann, H. Winter, 1990, Elemen Mesin, Edisi Ke-2, Jilid II, Erlangga, Jakarta
- Lin J.L., C.L. Lin, 2002, “The Use of Orthogonal Array with Grey Relational Analysis to Optimize the Electrical Discharge Machining Process with Multiple Performance Characteristics,” *International Journal of Machine Tools and Manufacture*, Vol 42, pp 237–244.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data hasil penelitian

No.	Perlakuan	n [rpm]	f [mm/put]	a [mm]	Kekasaran Ra			Rata-rata [μm]
					1	2	3	
1	ST 60 Tanpa Perlakuan panas	800	0,45	0,5	4,879	5,510	5,338	5,242
2				1	5,301	6,016	5,566	5,628
3				1,5	5,724	5,988	6,063	5,925
4			0,54	0,5	5,558	5,523	5,441	5,507
5				1	5,739	5,505	6,035	5,759
6				1,5	6,030	6,152	6,328	6,170
7			0,63	0,5	5,608	5,679	5,897	5,728
8				1	6,002	5,651	6,083	5,912
9				1,5	6,396	6,623	6,023	6,347
10		900	0,45	0,5	3,544	4,332	4,497	4,124
11				1	4,003	4,436	4,850	4,430
12				1,5	4,312	4,639	5,070	4,674
13			0,54	0,5	4,974	4,224	5,490	4,896
14				1	5,767	5,336	6,062	5,721
15				1,5	6,109	5,955	6,219	6,094
16			0,63	0,5	5,334	5,328	5,402	5,355
17				1	6,029	5,646	6,102	5,926
18				1,5	6,425	6,394	6,053	6,290
19		1000	0,45	0,5	2,890	3,205	3,371	3,155
20				1	3,264	3,282	3,637	3,394
21				1,5	3,516	3,432	3,801	3,583
22			0,54	0,5	4,049	3,513	4,437	4,000
23				1	4,695	4,438	4,899	4,677
24				1,5	4,974	4,953	5,027	4,984
25			0,63	0,5	4,533	4,223	4,530	4,429
26				1	4,851	4,932	4,939	4,907
27				1,5	5,169	5,541	5,584	5,431
28	Perlakuan panas suhu 900 °C	800	0,45	0,5	5,011	5,015	4,945	4,990
29				1	5,062	5,779	5,262	5,368
30				1,5	5,113	5,473	5,579	5,388
31			0,54	0,5	5,190	5,139	5,193	5,174
32				1	5,429	5,422	5,919	5,590
33				1,5	5,668	5,605	5,645	5,639
34			0,63	0,5	5,378	4,348	6,017	5,248
35				1	5,815	5,046	5,961	5,607
36				1,5	6,252	5,744	5,714	5,904
37		900	0,45	0,5	3,618	3,958	3,662	3,746
38				1	3,955	3,970	3,897	3,941
39				1,5	3,992	4,182	4,132	4,102
40			0,54	0,5	4,152	4,256	5,606	4,671
41				1	5,389	5,439	5,474	5,267
42				1,5	5,725	5,635	5,742	5,701

43			0,5	5,339	4,362	5,950	5,217
44			1	5,772	5,062	5,856	5,563
45			1,5	6,206	5,762	5,671	5,880
46		1000	0,5	2,950	2,928	2,746	2,875
47			1	3,225	2,937	2,922	3,028
48			1,5	3,255	3,094	3,098	3,149
49			0,5	3,380	3,540	4,531	3,817
50			1	4,387	4,524	4,748	4,553
51			1,5	4,661	4,687	4,641	4,663
52			0,5	4,295	3,780	4,489	4,188
53			1	4,644	4,386	4,687	4,572
54			1,5	4,993	4,993	5,232	5,073

Lampiran 2. Dokumentasi kegiatan



(a) Proses Annealing



(b) Proses bubut

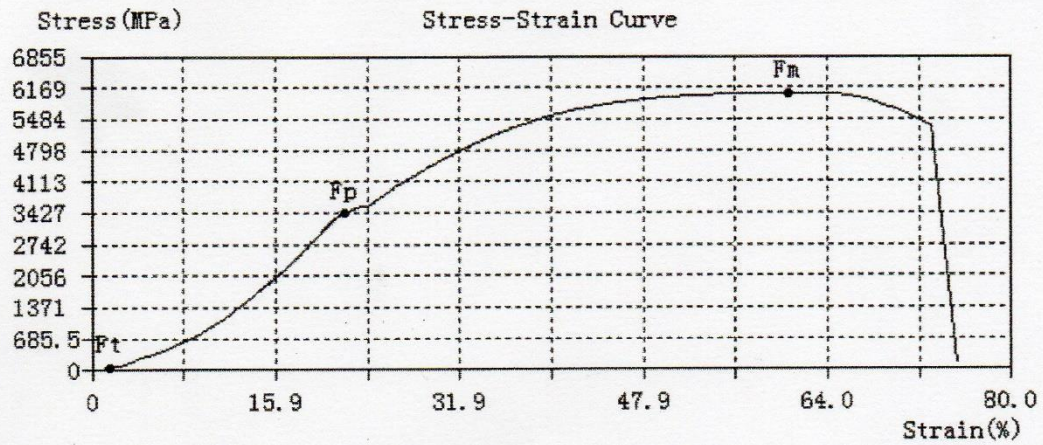


(c) Menghitung nilai kekasaran (Ra)

Lampiran 3. Tabel hasil nilai Uji tarik ST 60

Besi ST 60

SampleID	Besi ST 60	TestDate	19/12/2019
Operator		Type	Circle
Size(mm)	12.2	Ao(mm ²)	116.90
Lo(mm)	50	Lu(mm)	
A(%)	/	Au(mm ²)	
Z(%)	/	F _m (kN)	64.60
R _m (MPa)	598	F _{eH} (kN)	/
UYS(MPa)	/	F _{eL} (kN)	/
LYS(MPa)	/	F _p (kN)	46.75
R _p (MPa)	400	F _t (kN)	/
R _t (MPa)	/	E(GPa)	6.04



Lampiran 4. Tabel Pengujian Nilai Kekasaran Hasil Pembubutan

**Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita
= 0,05**

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang {Derajat Kebebasan} (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	245	246
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.42	19.42	19.43
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.18	2.15	2.13
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.15	2.13	2.11
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.14	2.11	2.09
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.07
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.17	2.13	2.10	2.08	2.06
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.08	2.05	2.03
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04	2.01
31	4.16	3.30	2.91	2.68	2.52	2.41	2.32	2.25	2.20	2.15	2.11	2.08	2.05	2.03	2.00
32	4.15	3.29	2.90	2.67	2.51	2.40	2.31	2.24	2.19	2.14	2.10	2.07	2.04	2.01	1.99
33	4.14	3.28	2.89	2.66	2.50	2.39	2.30	2.23	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	2.00	1.98
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.29	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	2.02	1.99	1.97
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.07	2.04	2.01	1.99	1.96
36	4.11	3.26	2.87	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.11	2.07	2.03	2.00	1.98	1.95
37	4.11	3.25	2.86	2.63	2.47	2.36	2.27	2.20	2.14	2.10	2.06	2.02	2.00	1.97	1.95
38	4.10	3.24	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02	1.99	1.96	1.94
39	4.09	3.24	2.85	2.61	2.46	2.34	2.26	2.19	2.13	2.08	2.04	2.01	1.98	1.95	1.93
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.97	1.95	1.92
41	4.08	3.23	2.83	2.60	2.44	2.33	2.24	2.17	2.12	2.07	2.03	2.00	1.97	1.94	1.92
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	2.03	1.99	1.96	1.94	1.91
43	4.07	3.21	2.82	2.59	2.43	2.32	2.23	2.16	2.11	2.06	2.02	1.99	1.96	1.93	1.91
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.95	1.92	1.90
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.92	1.89



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
LABORATORIUM PENGECORAN LOGAM
DEPERTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN
Jl. Poros Malino Km.6 Bontomarannu Gowa, 92171, Sulawesi Selatan

Hasil Pengujian

Probe Nr. / sample ID : 01	Grundwerkstoff / material : Fe
Kunde / customer : Fadil	Abmessung / dimension : -
Kom.-Nr. / commission : -	Zusatzwerkstoff / filler metals : -
Labor Nr. / lab-no. : Heru	Wärmebehandlung / heat treatment : no
PTQ-Nr. / PTQ-no. : -	Schmelze-Nr. / heat-no. : -
Spektralanalyse FMX	Werkstoff / grade :

	Fe	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
1	98.2	0.445	0.297	0.810	0.0180	< 0.0180	0.0357	0.0034
2	97.8	0.499	0.293	0.981	0.0140	0.0140	0.0536	0.0110
3	98.0	0.484	0.288	0.869	0.0136	0.0136	0.0439	0.0087
Ave	98.0	0.476	0.292	0.887	0.0152	0.0152	0.0444	0.0077

	Ni	Al	Co	Cu	Nb	Ti	V	W
1	0.0121	0.0183	0.0054	0.0236	0.0005	0.0992	0.0022	< 0.0100
2	0.0184	0.0269	0.0032	0.0145	0.0066	0.165	0.0089	0.0582
3	0.0128	0.0172	0.0017	0.0172	0.0065	0.173	0.0063	0.0282
Ave	0.0144	0.0208	0.0034	0.0184	0.0044	0.146	0.0058	0.0288

	Pb	Sn	B	Ca	Zr	Zn	Bi	As
1	0.0022	0.0011	0.0004	0.0015	< 0.0005	< 0.0005	0.0124	0.0018
2	0.0292	0.0011	0.0023	> 0.0080	< 0.0005	0.0015	0.0079	0.0047
3	0.0192	< 0.0010	0.0009	> 0.0080	< 0.0005	0.0008	0.0090	0.0060
Ave	0.0169	0.0010	0.0012	> 0.0080	< 0.0005	0.0009	0.0098	0.0063

	Se	Sb
1	0.0148	< 0.0030
2	0.0112	< 0.0030
3	0.0119	< 0.0030
Ave	0.0126	< 0.0030

Ort / town

Datum / date Prüfer / tester Sachverständiger / engineer 12/12/2019

Gowa, 12 Desember 2019
 Kepala Laboratorium Pengecoran Logam

Dr. Muhammad Syahid, ST., MT.
 NIP 19770707 2005011001