



# LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian Diluar Kampus



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN  
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI

Alamat Jalan Udayana Nomor 11, Singaraja – Bali 81116  
Telepon (0362) 25571 Fax. (0362) 25571  
Laman <http://ee.undiksha.ac.id>

Nomor : 35/UN48.11.6/PP/2021 Singaraja, 3 Mei 2021  
Lampiran : Satu eksemplar  
Prihal : Ijin penelitian (skripsi)

Yth. Koprodi Teknik Mesin Universitas Udayana  
Jalan Raya ~~Kampus Unud~~, Jimbaran, ~~Kec. Kuta Selatan~~, ~~Kab. Badung~~, Bali.

Diberitahukan dengan hormat bahwa, mahasiswa kami:

Nama : ~~Gede Agus Widiantara~~  
Nim : 1715071005  
Program Studi : ~~Pendidikan Teknik Mesin~~

Bermaksud akan menyusun skripsi dengan tema "~~Pengaruh Variasi Media Pendingin Terhadap Kekerasan dan Struktur Mikro Hasil Pengelasan GTAW (Gas Tungsten Arc Welding) Pada Baja ST 37~~" berkenan dengan hal tersebut mohon kiranya agar yang bersangkutan dapat ijin untuk melakukan penelitan di tempat Saudara pimpin dengan alokasi waktu dari bulan ~~mei~~ s.d selesai

Demikian surat ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknologi Industri

  
Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.  
NIP. 197912012006041001

Lampiran 2. Surat Ijin Penggunaan Lab Teknik Mesin UNUD



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS UDAYANA  
FAKULTAS TEKNIK  
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**  
Alamat: Jalan Kampus Unud Bukit Jimbaran Badung, Bali 80361  
Telepon/Fax. (0361) 703321  
Email: [mesin@unud.ac.id](mailto:mesin@unud.ac.id)

Nomor : B/3784/UN14.2.5.V.3/PT.01.04/2021 Jimbaran, 3 Mei 2021  
Lampiran : -  
Prihal : **Mohon Ijin Penggunaan Fasilitas Lab Metalurgi**

Kepada Yth. :  
**Kepala Laboratorium Metalurgi  
Program Studi Teknik Mesin FT. Unud**

Dengan hormat, sehubungan dengan adanya penelitian oleh Mahasiswa tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Program Studi
1.	Andrian Maulana Ardiansyah	1715071033	UNDIKSHA Jurusan Teknologi Industri
2.	Gede Agus Widiantara	1715071005	

Dengan ini, Mahasiswa yang bersangkutan akan melakukan kegiatan penggunaan beberapa alat di laboratorium metalurgi program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Udayana. Adapun alat yang kami akan gunakan adalah sebagai berikut:

1. UJI Kekerasan
2. UJI Struktur Mikro

Demikian surat permohonan kami, atas perhatian dan kerjasamanya, kami ucapkan terimakasih.

Koordinator,



I Wayan Bandem Adnyana  
NIP 19650706 199103 1 002

Lampiran 3. Tabel Distribusi F

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (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



Lampiran 4. Tabel Distribusi T

**Titik Persentase Distribusi t (df = 1 - 200)**

df	Pr	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
		0.50	0.20	0.10	0.050	0.02	0.010	0.002
1		1.00000	3.07768	6.31375	12.70620	31.82052	63.65674	318.30884
2		0.81650	1.88562	2.91999	4.30265	6.96456	9.92484	22.32712
3		0.76489	1.63774	2.35336	3.18245	4.54070	5.84091	10.21453
4		0.74070	1.53321	2.13185	2.77645	3.74695	4.60409	7.17318
5		0.72669	1.47588	2.01505	2.57058	3.36493	4.03214	5.89343
6		0.71756	1.43976	1.94318	2.44691	3.14267	3.70743	5.20763
7		0.71114	1.41492	1.89458	2.36462	2.99795	3.49948	4.78529
8		0.70639	1.39682	1.85955	2.30600	2.89646	3.35539	4.50079
9		0.70272	1.38303	1.83311	2.26216	2.82144	3.24984	4.29681
10		0.69981	1.37218	1.81246	2.22814	2.76377	3.16927	4.14370
11		0.69745	1.36343	1.79588	2.20099	2.71808	3.10581	4.02470
12		0.69548	1.35622	1.78229	2.17881	2.68100	3.05454	3.92963
13		0.69383	1.35017	1.77093	2.16037	2.65031	3.01228	3.85198
14		0.69242	1.34503	1.76131	2.14479	2.62449	2.97684	3.78739
15		0.69120	1.34081	1.75305	2.13145	2.60248	2.94671	3.73283
16		0.69013	1.33676	1.74588	2.11991	2.58349	2.92078	3.68615
17		0.68920	1.33338	1.73961	2.10962	2.56693	2.89623	3.64577
18		0.68836	1.33039	1.73406	2.10092	2.55238	2.87844	3.61048
19		0.68762	1.32773	1.72913	2.09302	2.53948	2.86093	3.57940
20		0.68695	1.32534	1.72472	2.08596	2.52798	2.84534	3.55181
21		0.68635	1.32319	1.72074	2.07961	2.51765	2.83136	3.52715
22		0.68581	1.32124	1.71714	2.07387	2.50832	2.81876	3.50499
23		0.68531	1.31946	1.71387	2.06866	2.49987	2.80734	3.48496

Lampiran 5. Proses Persiapan Dan Pengambilan Data

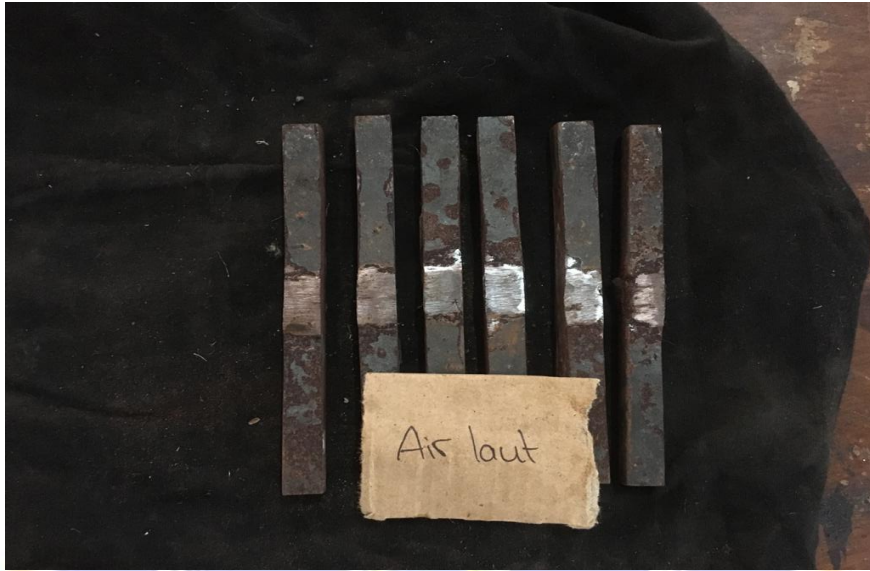






















## Lampiran 6. Hasil Pengujian

### Hasil Uji Kekerasan Pada Media Pendingin Air, Air Laut, dan Oli

Nama Pemilik : Gede Agus Widianantara  
Instansi/Lembaga : Program Studi Pendidikan Teknik Mesin UNDIKSHA  
Tanggal Pengujian : 27 Mei 2021

Tabel. 1 Hasil Uji Kekerasan Dengan Media Pendingin Air Dengan Beban 10kg

Spesimen 1	a1 (kolom)	b1 (baris)	a2 (kolom)	b2 (baris)
Daerah Las	3	11	3	15
Daerah HAZ	3	15	3	19
Logam Induk	3	22	3	16

Spesimen 2	a1 (kolom)	b1 (baris)	a2 (kolom)	b2 (baris)
Daerah Las	3	20	3	15
Daerah HAZ	3	10	3	15
Logam Induk	3	20	3	16

Spesimen 3	a1 (kolom)	b1 (baris)	a2 (kolom)	b2 (baris)
Daerah Las	3	14	3	20
Daerah HAZ	3	22	3	15
Logam Induk	3	16	3	18

Spesimen 4	a1 (kolom)	b1 (baris)	a2 (kolom)	b2 (baris)
Daerah Las	3	10	3	27



Daerah HAZ	3	11	3	20
Logam Induk	3	14	3	25

Spesimen 5	a1 (kolom)	b1 (baris)	a2 (kolom)	b2 (baris)
Daerah Las	3	10	3	20
Daerah HAZ	3	15	3	22
Logam Induk	3	10	3	17

Tabel. 2 Hasil Uji Kekerasan Dengan Media Pendingin Air Laut Dengan Beban 10kg

Spesimen 1	a1 (kolom)	b1 (baris)	a2 (kolom)	b2 (baris)
Daerah Las	3	10	3	10
Daerah HAZ	3	10	3	5
Logam Induk	3	7	3	10

Spesimen 2	a1 (kolom)	b1 (baris)	a2 (kolom)	b2 (baris)
Daerah Las	3	6	3	10
Daerah HAZ	3	15	3	4
Logam Induk	3	8	3	10

Spesimen 3	a1 (kolom)	b1 (baris)	a2 (kolom)	b2 (baris)
Daerah Las	3	11	3	10

Daerah HAZ	3	12	3	10
Logam Induk	3	9	3	15

Spesimen 4	a1 (kolom)	b1 (baris)	a2 (kolom)	b2 (baris)
Daerah Las	3	15	3	5
Daerah HAZ	3	10	3	15
Logam Induk	3	6	3	11

Spesimen 5	a1 (kolom)	b1 (baris)	a2 (kolom)	b2 (baris)
Daerah Las	3	7	3	10
Daerah HAZ	3	10	3	10
Logam Induk	3	5	3	15

Tabel. 3 Hasil Uji Kekerasan Dengan Media Pendingin Oli Dengan Beban 10kg

Spesimen 1	a1 (kolom)	b1 (baris)	a2 (kolom)	b2 (baris)
Daerah Las	3	13	3	15
Daerah HAZ	3	20	3	16
Logam Induk	3	17	3	25

Spesimen 2	a1 (kolom)	b1 (baris)	a2 (kolom)	b2 (baris)
Daerah Las	3	47	3	0
Daerah HAZ	3	19	3	20



Logam Induk	3	16	3	22
-------------	---	----	---	----

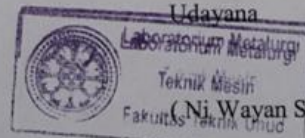
Spesimen 3	a1 (kolom)	b1 (baris)	a2 (kolom)	b2 (baris)
Daerah Las	3	20	3	15
Daerah HAZ	3	5	3	25
Logam Induk	3	30	3	4

Spesimen 4	a1 (kolom)	b1 (baris)	a2 (kolom)	b2 (baris)
Daerah Las	3	17	3	20
Daerah HAZ	3	15	3	27
Logam Induk	3	22	3	16

Spesimen 5	a1 (kolom)	b1 (baris)	a2 (kolom)	b2 (baris)
Daerah Las	3	27	3	15
Daerah HAZ	3	25	3	17
Logam Induk	3	20	3	25

Jimbaran, 3 Juni 2021

Teknisi Teknik Mesin Universitas  
Udayana



*Ni Wayan Sugiarti*

(Ni Wayan Sugiarti, S.T.)

## BIOGRAFI PENULIS



Gede Agus Widiantara, lahir di Br. Dinas Kaja Kangin, Desa Bondalem, Kec. Tejakula, Kab.Buleleng, Bali. Pada tanggal 03 Juli 1998. Peneliti lahir dari pasangan suami istri, Bapak Nyoman Arsa Dana dan Ibu Luh Karini. Peneliti berkebangsaan Indonesia dan beragama Hindu. Peneliti tinggal bersama kedua orangtua di Br. Dinas Kaja Kangin, Desa Bondalem, Kec. Tejakula, Kab.Buleleng, Bali. Peneliti mengenyam pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 1Sembiran dari tahun 2005 - 2011, kemudian berlanjut kejenjang Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 3 Tejakula dari tahun 2011 - 2014, pada jenjang selanjutnya peneliti melanjutkan pendidikan di SMK Negeri 3 Singaraja pada tahun 2014 - 2017, dan saat ini melanjutkan pendidikan perguruan tinggi di Universitas Pendidikan Ganesha pada tahun 2017 dengan mengambil Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin, Jurusan Teknologi Industri, Fakultas Teknik dan Kejuruan.