

LAMPIRAN

Lampiran 1 Biodata Pribadi



1. Nama : Adimas Dwi Prayoga
2. Jenis Kelamin : Laki-laki
3. Tempat, Tanggal Lahir : Lamongan, 1 Maret 2002
4. Status : Mahasiswa
5. Agama : Islam
6. Alamat : Jalan Kapas Madya 5/24A
7. Nomer *Handphone* : 085173265135
8. Email : adimasdwip8@gmail.com
9. Riwayat Pendidikan :
 1. SDN RANGKAH 7
 2. SMP NEGERI 2 SURABAYA
 3. SMA NEGERI 3 SURABAYA
 4. UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
10. Pengalaman :
 1. Himpunan Mahasiswa Teknik Mesin (HMTM) UPN Veteran Jawa Timur 2020-2022 Sebagai Ketua Komisi II
 2. Magang MBKM ISS di UPT. Balai Yasa Yogyakarta PT. Kereta Api Indonesia (Persero)

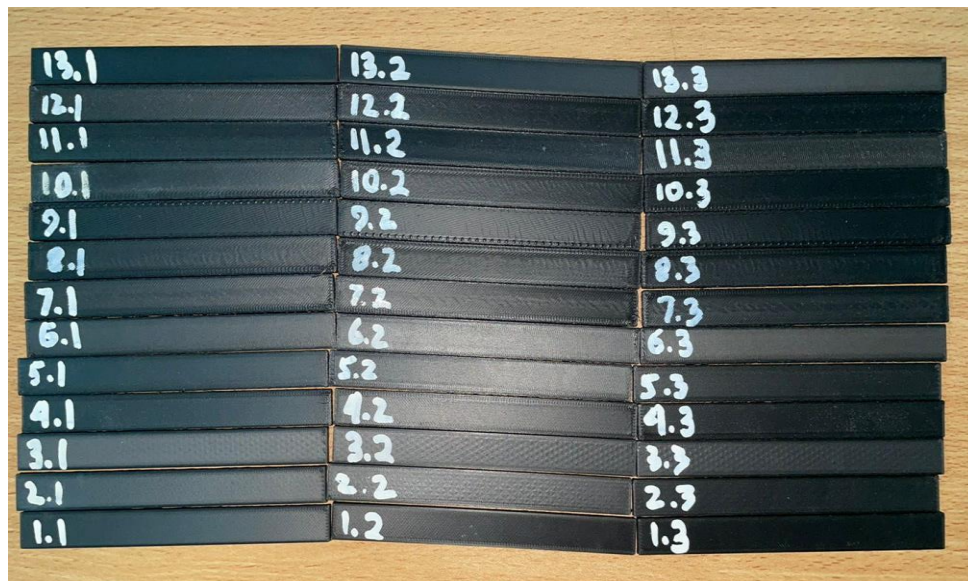
Lampiran 2. Alat pengujian tarik (a) dan pengujian bending (*three point bending*) (b) dengan merek Zwickroell.



(a)



(b)

Lampiran 3. Spesimen uji *bending* dengan total 81 spesimen (a) dan (b)

(a)

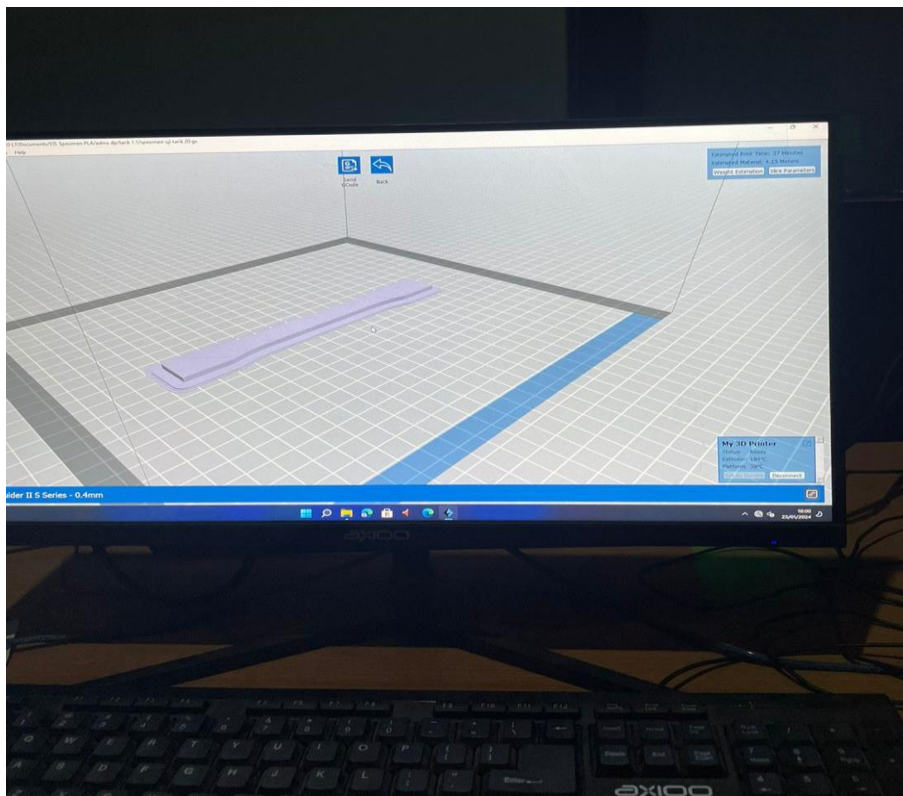


(b)

Lampiran 4. Spesimen uji tarik dengan total 81 spesimen



Lampiran 5. Proses pencetakan spesimen (a), (b), dan (c)



(a)



(b)



(c)

Lampiran 6 Sertifikat pengujian (a) dan (b)




**DIREKTORAT JENDERAL INDUSTRI KECIL MENENGAH DAN ANEKA
BALAI PEMBERDAYAAN INDUSTRI PERSEPATUAN INDONESIA**

Komplek Pasar Wisata, Kedensari, Tanggulangin, Sidoarjo, Jawa Timur 61272
Telp : 031-8855149 Fax : 031-8856150
Website : <http://bpipt.kemenperin.go.id> Email : bpipt@kemenperin.go.id

LAPORAN HASIL UJI

Testing Report

Nomor Pengujian <i>Test Report Number</i>	: 251/IKMA/LU-BPIPI/05/2024	Gambar Sampel 
Bahan/ Barang <i>Material/ Commodity</i>	: Carbon Fiber	
Kondisi Sampel <i>Condition of Sample</i>	: Baik	
Merk/ Kode <i>Mark/ Code</i>	: Uji Konfirmasi 1; Uji Konfirmasi 2; Uji Konfirmasi 3; Uji Konfirmasi 4; Uji Konfirmasi 5; Uji Konfirmasi 6	
Contoh Diterima Tanggal <i>Sample Received on</i>	: 27 Mei 2024	
Dibuat Untuk <i>Name and Address of Client</i>	: Adimas Dwi Prayoga Jl. Kapas Madya 5 Nomer 24A, Tambaksari, Kota Surabaya	
Kondisi Laboratorium <i>Laboratory Environment</i>	: Temperatur 23 ±2°C, Kelembaban Relatif 50 ±5%	
Hasil Pengujian <i>Test Result</i>	:	

No.	Jenis Uji	Hasil Uji	Metode Uji
1	Kekuatan tarik		
	Uji Konfirmasi 1 (kgf)	141,82	ISO 37:2017
	Uji Konfirmasi 2 (kgf)	141,67	ISO 37:2017
	Uji Konfirmasi 3 (kgf)	137,00	ISO 37:2017
	Uji Konfirmasi 4 (kgf)	140,90	ISO 37:2017
	Uji Konfirmasi 5 (kgf)	138,80	ISO 37:2017
2	Kekuatan putus		
	Uji Konfirmasi 1 (MPa)	29,00	ISO 37:2017
	Uji Konfirmasi 2 (MPa)	29,32	ISO 37:2017
	Uji Konfirmasi 3 (MPa)	27,12	ISO 37:2017
	Uji Konfirmasi 4 (MPa)	28,94	ISO 37:2017
	Uji Konfirmasi 5 (MPa)	28,44	ISO 37:2017
Uji Konfirmasi 6 (MPa)	24,52	ISO 37:2017	

Hanya berlaku untuk contoh yang diuji, tidak diperkenankan menyalin/ memperbanyak sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pemegang sertifikat dan LU-BPIPI.
Testing Certificate is valid for the mentioned sample, do not copy without permission of the customer and LU-BPIPI.

251/IKMA/LU-BPIPI/05/2024
FR.BPIPI-24-01/1/1

Halaman 1 dari 2

(a)

No.	Jenis Uji	Hasil Uji	Metode Uji
3	Perpanjangan putus		
	Uji Konfirmasi 1 (%)	2,44	ISO 37:2017
	Uji Konfirmasi 2 (%)	3,58	ISO 37:2017
	Uji Konfirmasi 3 (%)	3,30	ISO 37:2017
	Uji Konfirmasi 4 (%)	4,15	ISO 37:2017
	Uji Konfirmasi 5 (%)	3,08	ISO 37:2017
	Uji Konfirmasi 6 (%)	5,65	ISO 37:2017

Sidoarjo, 29 Mei 2024
Kepala,



Syukur Idayati

Hanya berlaku untuk contoh yang diuji, tidak diperkenankan menyalin/ memperbanyak sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari pemegang sertifikat dan LU-BPIPI.
Testing Certificate is valid for the mentioned sample, do not copy without permission of the customer and LU-BPIPI.

251/IKMA/LU-BPIPI/05/2024
FR.BPIPI-24-01/1/1

Halaman 2 dari 2

(b)

Lampiran 7 Tabel Hasil Pengujian Tarik (a) dan Hasil Pengujian *Bending* (b)

No	Hasil Uji Tarik (Mpa)			
	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	rata-rata
1	12,62	13,05	14,51	13,393
2	12,25	13	12,7	12,65
3	13,82	13,83	14,37	14,006
4	18,12	18,59	18,45	18,387
5	17,37	19,73	19,41	18,837
6	19,35	19,31	18,43	19,03
7	27,76	27,97	27,6	27,777
8	22,44	24,12	24,33	23,63
9	22,48	23,67	22,53	22,893
10	18,97	20,25	19,11	19,443
11	20,05	20,68	21,96	20,897
12	18,99	20,02	19,54	19,517
13	17,18	15,95	16,25	16,46
14	17,96	17,26	15,84	17,02
15	14,93	13,88	14,53	14,447
16	24,68	23,98	24,07	24,243
17	18,38	18,12	19,78	18,76
18	20,46	20,49	23,1	21,35
19	15,69	16,01	16,29	15,997
20	16	16,18	15,48	15,887
21	15,68	14,74	13,71	14,71
22	19,33	18,09	19,05	18,823
23	19,72	19,15	19,13	19,333
24	17,18	17,64	18,89	17,903
25	16,67	17,5	16,27	16,813
26	13,15	11,82	13,59	12,853
27	12,79	16,13	13,57	14,1633

(a)

No	Hasil Uji <i>Bending</i> (MPa)			
	1	2	3	rata-rata
1	37,019	65,527	64,566	55,704
2	59,478	59,338	57,931	58,916
3	61,213	63,441	62,831	62,495
4	79,805	80,907	81,235	80,649
5	80,156	78,984	79,711	79,617
6	79,852	86,158	78,844	81,618
7	97,083	97,458	95,7	96,747
8	103,577	102,569	101,374	102,507
9	102,968	100,788	99,311	101,022
10	85,056	85,76	85,431	85,416
11	86,299	90,613	86,252	87,721
12	83,415	83,837	83,532	83,595
13	73,756	74,436	73,381	73,858
14	73,264	82,876	74,694	76,945
15	67,309	66,981	65,668	66,652
16	101,749	100,201	98,865	100,272
17	106,063	103,835	105,43	105,109
18	93,168	88,714	88,456	90,113
19	88,972	92,23	88,198	89,8
20	75,679	75,069	76,663	75,804
21	81,141	80,93	82,032	81,368
22	107,61	111,384	113,33	110,775
23	96,497	94,926	96,286	95,903
24	103,366	105,008	95,935	101,436
25	97,341	90,238	97,271	94,95
26	87,424	85,174	89,018	87,205
27	87,917	83,908	76,358	82,728

(b)

Lampiran 8 Tabel Rasio S/N dari Respon Uji Tarik (a) dan Uji *Bending* (b)

No	Hasil Rata-rata Uji Tarik	S/N Ratio
1	13,393	22,5378
2	12,65	22,0418
3	14,006	22,9267
4	18,386	25,2901
5	18,837	25,5001
6	19,03	25,5888
7	27,777	28,8736
8	23,63	27,4693
9	22,893	27,1942
10	19,443	25,7754
11	20,897	26,4015
12	19,517	25,8081
13	16,46	24,3286
14	17,02	24,6192
15	14,447	23,1954
16	24,243	27,6918
17	18,76	25,4647
18	21,35	26,588
19	15,997	24,0806
20	15,887	24,0207
21	14,71	23,3523
22	18,823	25,4939
23	19,333	25,7261
24	17,903	25,0587
25	16,813	24,5131
26	12,853	22,1803
27	14,163	23,0233

(a)

No	Hasil Rata-rata Uji <i>Bending</i>	S/N Ratio
1	55,704	34,9177
2	58,916	35,4047
3	62,495	35,9169
4	80,649	38,132
5	79,617	38,0201
6	81,618	38,2357
7	96,747	39,7128
8	102,507	40,2151
9	101,022	40,0883
10	85,416	38,6308
11	87,721	38,8621
12	83,595	38,4436
13	73,858	37,368
14	76,945	37,7236
15	66,652	36,4763
16	100,272	40,0236
17	105,109	40,4328
18	90,113	39,0957
19	89,8	39,0655
20	75,804	37,5938
21	81,368	38,2091
22	110,775	40,8888
23	95,903	39,6366
24	101,436	40,1238
25	94,95	39,5499
26	87,205	38,8108
27	82,728	38,3531

(b)

Lampiran 9 Data Hasil Eksperimen Konfirmasi Uji Tarik (a) dan Uji Bending (b)

Eksperimen Konfirmasi Uji Tarik								
No.	<i>Nozzle temperature</i> (°C)	<i>Infill density</i> (%)	<i>Printing speed</i> (mm/s)	<i>Layer thickness</i> (mm)	<i>Infill pattern</i>	Orientasi (°)	Hasil Uji Tarik (MPa)	S/N Rasio
1	230	80	100	0,3	Line	30	29	29,248
2	230	80	100	0,3	Line	30	29,32	29,343
3	230	80	100	0,3	Line	30	27,12	28,666
4	230	80	100	0,3	Line	30	28,94	29,230
5	230	80	100	0,3	Line	30	28,84	29,199
Rata-Rata							28,644	29,137

(a)

Uji Konfirmasi Pengujian <i>Bending</i>								
No.	<i>Nozzle temperature</i> (°C)	<i>Infill density</i> (%)	<i>Printing speed</i> (mm/s)	<i>Layer thickness</i> (mm)	<i>Infill pattern</i>	Orientasi (°)	Hasil Uji <i>Bending</i> (MPa)	S/N Rasio
1	240	80	80	0,3	Line	30	117,480	41,399
2	240	80	80	0,3	Line	30	118,418	41,468
3	240	80	80	0,3	Line	30	117,433	41,396
4	240	80	80	0,3	Line	30	121,770	41,711
5	240	80	80	0,3	Line	30	118,863	41,501
Rata-rata							118,793	41,495

(b)

Lampiran 10. Perhitungan rata-rata respon optimum kekuatan tarik (a) dan kekuatan *bending* (b)

(a) Rata-rata respon optimum kekuatan tarik

$$\begin{aligned}\mu_{\text{prediksi}} &= y_m + (A_2 - y_m) + (B_3 - y_m) + (C_3 - y_m) + (D_3 - y_m) \\ &\quad + (E_1 - y_m) + (F_3 - y_m) \\ \mu_{\text{prediksi}} &= 24,99052 + (25,54 - 24,99052) + (25,89 - 24,99052) \\ &\quad + (25,24 - 24,99052) + (26,42 - 24,99052) \\ &\quad + (25,40 - 24,99052) + (25,14 - 24,99052) \\ \mu_{\text{prediksi}} &= 28,6774\end{aligned}$$

Interval kepercayaan dari *mean* S/N rasio prediksi menggunakan CI sebesar 95% dapat dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned}n_{\text{eff}} &= \frac{27 \times 3}{1 + (2 \times 6)} = \frac{81}{13} \\ CI_p &= \sqrt{\frac{3,7388918 \times 0,4777}{\frac{81}{13}}} = 0,5350\end{aligned}$$

Sehingga :

$$28,6774 - 0,5350 \leq \mu_{\text{prediksi}} \leq 28,6774 + 0,5350$$

$$28,1424 \leq \mu_{\text{prediksi}} \leq 29,2124$$

(b) Rata-rata respon optimum kekuatan *bending*

$$\begin{aligned}\mu_{\text{prediksi}} &= y_m + (A_3 - y_m) + (B_3 - y_m) + (C_2 - y_m) + (D_3 - y_m) \\ &\quad + (E_2 - y_m) + (F_3 - y_m) \\ \mu_{\text{prediksi}} &= 38,516 + (39,14 - 38,516) + (39,59 - 38,516) + (38,56 \\ &\quad - 38,516) + (39,62 - 38,516) + (38,52 - 38,516) \\ &\quad + (38,97 - 38,516) \\ \mu_{\text{prediksi}} &= 41,1960\end{aligned}$$

Interval kepercayaan dari *mean* S/N rasio prediksi menggunakan CI sebesar 95% dapat dihitung sebagai berikut.

$$n_{\text{eff}} = \frac{27 \times 3}{1 + (2 \times 6)} = \frac{81}{13}$$

$$CI_p = \sqrt{\frac{3.7388918 \times 0,0705}{\frac{81}{13}}} = 0,2056$$

Sehingga :

$$41,1960 - 0,2056 \leq \mu_{\text{prediksi}} \leq 41,1960 + 0,2056$$

$$40,9904 \leq \mu_{\text{prediksi}} \leq 41,4016$$

Lampiran 11. Perhitungan nilai rata-rata rasio S/N eksperimen konfirmasi terhadap kekuatan tarik (a) dan kekuatan *bending* (b)

(a) Nilai rata-rata rasio S/N eksperimen konfirmasi terhadap kekuatan tarik

Nilai rasio S/N eksperimen konfirmasi adalah Interval keyakinan untuk nilai rata-rata rasio S/N eksperimen konfirmasi pada tingkat keyakinan 95% dihitung sebagai berikut.

$$n_{\text{eff}} = \frac{27 \times 3}{1 + (2 \times 6)} = \left(\frac{81}{13}\right)$$

$$CI_k = \sqrt{F_{\alpha; d_1; d_2} \times MS_E \times \left[\frac{1}{n_{\text{eff}}} + \frac{1}{r}\right]}$$

$$CI_k = \sqrt{3.7388918 \times 0,4777 \times \left[\frac{1}{\frac{81}{13}} + \frac{1}{3}\right]} = 0,9454$$

Sehingga :

$$29,1373 - 0,9454 \leq \mu_{\text{prediksi}} \leq 29,1373 + 0,9454$$

$$28,1919 \leq \mu_{\text{prediksi}} \leq 30,0827$$

(b) Nilai rata-rata rasion S/N eksperimen konfirmasi terhadap kekuatan *bending*

Nilai rasio S/N eksperimen konfirmasi adalah Interval keyakinan untuk nilai rata-rata rasio S/N eksperimen konfirmasi pada tingkat keyakinan 95% dihitung sebagai berikut.

$$n_{eff} = \frac{27 \times 3}{1 + (2 \times 6)} = \left(\frac{81}{13}\right)$$

$$CI_k = \sqrt{F_{\alpha; d_{f1}; d_{f2}} \times MS_E \times \left[\frac{1}{n_{eff}} + \frac{1}{r} \right]}$$

$$CI_k = \sqrt{3.7388918 \times 0,0705 \times \left[\frac{1}{\frac{81}{13}} + \frac{1}{3} \right]} = 0,3608$$

Sehingga :

$$41,495 - 0,3608 \leq \mu_{prediksi} \leq 41,495 + 0,3608$$

$$41,1342 \leq \mu_{prediksi} \leq 41,8558$$