

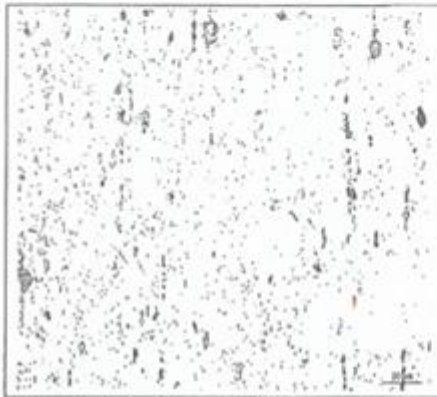
Lampiran 1. Sertifikat bahan



Alcoa
Global Rolled Products
Aerospace, Transportation and
Industrial

MICROGRAPHIC REPORT

Certificate n° 452/14
Date: 03.04.14



Specimen no.	732
Rollled block/Lot number	NMR2
Alcoa internal order	431654
Alloy	5083
Temper	H116
Thickness (mm)	3
Magnification	500X
Acid etched	H3PO4 40%
Etched time	3 min.
Position	Full thickness sample form middle coil

Comment

The reference microstructure of the specimen examined, compared with photo n°1 at pag.14 of the alloy 5083 H116 of integrated reference photomicrographs (ver.00 of 06.05.2013), is characterized by being predominantly free of a continuous grain boundary network of aluminum-magnesium precipitate. (CFR. ASTM B928)

ALCOA
TESTING LABORATORY
PUSINA

Test inspector



NAUTIC





This is to certify that the material described herein was
 made by an approved process and that the material is
 made in accordance with the requirements of the
 specification to which it is referred to in the
 contract and that the material is in accordance with the
 requirements of the specification to which it is referred to in
 the contract.

Alcoa Page 1
 Global Rolled Products
 Aerospace, Transportation and Industrial

INSPECTION CERTIFICATE

Ordernumber Alcoa 140690001
 Date 8/04/14

Your order no.	Your alloy	Your temper	Quantity	Your Activity
0301/14	5083	H116	6083 kg	1303204

Global specification

ALU SHEET 5083R H116
 Dimensions T*W*L 3,0000 x 1219,00 x .2438,0 mm

Remarks

Inspection Report EN 10204 3.2
 DESIGNATION OF MATERIAL ACCORDING TO D.N.V. RULES
 NV-5083 H116
 INK STENCILLING:ALCOA TRASFORMAZIONI NV-5083 H116
 CAST NO. LOT NO. TH. 3 MM DNV
 MARKING: INK STENCILLING ON EACH PLATE
 Micrographic report 452/14 enclosed
 CERTIFICATE NO. 10923/DNV

DNV

Chemical composition

Cast no		%Si	%Fe	%Cu	%Mn	%Mg	%Cr	%Ni	%Zn	%Ti	Others	
											%Each	Total
84054A2	H116	0,16	0,29	0,022	0,57	4,50	0,088	0,0081	0,021	0,027		
Limit	Min.				0,40	4,00	0,050					
	Max.	0,40	0,40	0,10	1,00	4,90	0,25		0,25	0,15	0,050	0,15

Mechanical properties

Coil nr:	Pallet	Rm		Rp0.2	A50
		N/mm2	M/mm2		
H116		332	253	15	
H116		329	252	14	
H116		329	251	15	
H116		330	253	15	
H116		331	253	15	
0887174					
0887173					
Min.		305	213	10	
Max.					

D.N.V. RULES LIMITS



NAUTIC

09 APR 2014



ALCOA ITALIA S.p.A. - Via ...
 with the terms of the contract of order.
 ALCOA ITALIA S.p.A. - Via ...



INSPECTION CERTIFICATE

Ordernumber Alcoa 140690001
Date 8/04/14

RM 305 N/mm2 Min. Rp0.2 215 N/mm2 Min. A1 10 Min.

Approved by
Roberto Signori
Test Laboratory Supervisor

Sign



DNV
09 APR. 2014

NAUTIC

With the date of the construction of order.

Copyright © 2014 Alcoa Global Rolled Products. All rights reserved. This document is the property of Alcoa Global Rolled Products. It is not to be distributed outside the company without the express written permission of Alcoa Global Rolled Products.



Lampiran 2. hasil pengukuran distorsi ($v = 8\text{mm/s}$)

Keterangan		Jarak Sumbu Y (mm)													
		0	12,5	25	37,5	50	62,5	75	87,5	100	112,5	125	137,5	150	
Sumbu X (mm)	0	4,61	5,42	6,26	7,41	8,26	9,11	9,975	9,5	9,01	8,52	8,15	7,5	8,2	
	10	4,21	5,11	5,88	7,07	7,61	8,15	9,08	8,98	8,49	8	7,64	7,05	6,77	
	20	3,73	4,57	5,34	6,47	7,09	7,71	8,595	8,36	7,86	7,36	7,06	6,42	6,22	
	30	3,28	4,1	4,84	5,99	6,57	7,15	7,905	7,63	7,18	6,73	6,47	5,78	5,67	
	40	2,76	3,56	4,34	5,48	6,08	6,68	7,24	6,85	6,5	6,15	5,98	5,37	5,1	
	50	2,39	3,13	3,87	5,03	5,57	6,11	6,78	6,44	5,97	5,5	5,32	4,83	4,52	
	60	2,01	3,78	3,48	4,56	5,16	5,76	6,2	5,69	5,34	4,99	4,76	4,23	4,08	
	70	1,56	2,34	3,13	4,27	4,81	5,35	5,77	5,26	4,87	4,48	4,3	3,75	3,47	
	80	1,24	2	2,77	3,91	4,43	4,95	5,34	4,81	4,41	4,01	3,82	3,32	3,01	
	90	0,93	1,71	2,52	3,61	4,18	4,75	5,085	4,45	4,05	3,65	3,42	2,91	2,56	
	100	0,66	1,41	2,22	3,37	3,93	4,49	4,795	4,13	3,72	3,31	3,03	2,48	2,11	
	110	0,44	1,21	2,07	3,15	3,75	4,35	4,555	3,78	3,4	3,02	2,72	2,15	1,76	
	120	0,25	1,03	1,85	2,96	3,59	4,22	4,45	3,62	3,19	2,76	2,42	1,83	1,46	
	130	0,09	0,88	1,68	2,85	3,48	4,11	4,33	3,47	3,02	2,57	2,21	1,67	1,26	
	140	0	0,78	1,61	2,75	3,4	4,05	4,24	3,33	2,88	2,43	2,03	1,41	1,05	
	150	0	0,74	1,6	2,7	3,39	4,08	3,195	2,21	2,8	3,39	1,9	1,35	0,92	
	160	0,01	0,75	1,63	2,69	3,39	4,09	4,19	3,18	2,77	2,36	1,87	1,36	0,87	
	170	0,09	0,81	1,67	2,71	3,42	4,13	4,165	3,13	2,77	2,41	1,88	1,39	0,87	
	180	0,24	0,93	1,81	2,79	3,5	4,21	4,25	3,22	2,86	2,5	1,94	1,47	0,93	
	190	0,44	1,13	1,98	2,91	3,57	4,23	4,3	3,34	2,97	2,6	2,09	1,64	1,1	
	200	0,72	1,35	2,19	3,1	3,77	4,44	4,475	3,51	3,18	2,85	2,27	1,86	1,32	
	210	0,01	1,67	2,46	3,33	3,98	4,63	4,63	3,69	3,4	3,11	2,53	2,15	1,6	
	220	1,42	1,92	2,81	3,6	4,25	4,9	4,915	3,99	3,7	3,41	2,88	2,48	1,94	
	230	1,83	2,4	3,18	3,94	4,56	5,18	5,205	4,34	4,07	3,8	3,26	2,87	2,35	
	240	2,27	2,83	3,61	4,34	4,94	5,54	5,615	4,81	4,53	4,25	3,69	3,34	2,8	
	250	2,82	3,36	4,12	4,8	5,38	5,96	6	5,23	5	4,77	4,19	3,79	3,3	
	260	3,34	3,88	4,46	5,32	5,91	6,5	6,51	5,72	5,51	5,3	4,67	4,33	3,83	
	270	3,95	4,43	5,21	5,86	6,46	7,06	7,08	6,3	6,1	5,9	5,27	4,85	4,38	
	280	4,57	5,05	5,79	6,48	7,13	7,78	7,87	7,04	6,77	6,5	5,82	5,44	4,92	
	290	5,18	5,72	6,45	7,11	7,76	8,41	8,245	7,42	7,41	7,4	6,44	6,01	5,48	
300	5,67	6,22	6,91	7,65	8,24	8,83	8,99	8,28	8	7,72	7	6,57	6,01		

Lampiran 3. hasil pengukuran distorsi ($v = 10 \text{ mm/s}$)

Keterangan		Jarak Sumbu Y (mm)												
		0	12,5	25	37,5	50	62,5	75	87,5	100	112,5	125	137,5	150
Sumbu X (mm)	0	6,19	6,86	7,34	8,07	8,53	8,99	9,77	8,99	7,89	7,61	7,41	6,95	6,8
	10	5,6	6,36	6,79	7,56	7,95	8,34	8,985	8,34	7,44	7,07	6,84	6,43	6,2
	20	5,01	5,68	6,1	6,73	7,19	7,65	8,365	7,65	6,68	6,36	6,1	5,69	5,47
	30	4,2	4,91	5,37	6,04	6,45	6,86	7,495	6,86	6	5,68	5,42	5,03	4,81
	40	3,58	4,32	4,69	5,33	5,68	6,03	6,545	6,03	5,35	4,97	4,74	4,26	4,1
	50	3	3,67	4,07	4,72	5,05	5,38	5,89	5,38	4,69	4,36	4,15	3,64	3,52
	60	2,36	3,1	3,54	4,14	4,52	4,9	5,48	4,9	4,12	3,79	3,53	3,08	3,83
	70	1,81	2,58	3,03	3,62	4,04	4,46	5,12	4,46	3,56	3,23	2,95	2,6	2,11
	80	1,38	2,11	2,52	3,19	3,62	4,05	4,715	4,05	3,15	2,8	2,5	2,04	1,72
	90	1	1,72	2,18	2,83	3,3	3,77	4,55	3,77	2,68	2,36	2,02	1,58	1,26
	100	0,65	1,42	1,87	2,56	3,02	3,48	4,285	3,48	2,33	1,98	1,61	1,18	0,82
	110	0,36	1,14	1,67	2,38	2,85	3,32	4,195	3,32	2,04	1,7	1,38	0,85	0,54
	120	0,18	0,98	1,51	2,2	2,72	3,24	4,215	3,24	1,81	1,43	1	0,54	0,5
	130	0,04	0,84	1,37	2,14	2,71	3,28	4,385	3,28	1,64	1,25	0,83	0,34	0,88
	140	0,01	0,79	1,36	2,12	2,72	3,32	4,56	3,32	1,44	1,15	0,69	0,19	0,2
	150	0	0,78	1,39	2,13	2,78	3,43	4,71	3,43	1,52	1,16	0,66	0,17	0,26
	160	0,06	0,86	1,46	2,2	2,87	3,54	4,885	3,54	1,52	1,21	0,68	0,25	0,25
	170	0,18	0,99	1,61	2,35	3	3,65	4,98	3,65	1,64	1,35	0,79	0,38	0,12
	180	0,39	1,19	1,81	2,53	3,17	3,81	5,115	3,81	1,84	1,55	1,02	0,6	0,12
	190	0,69	1,47	2,12	2,76	3,4	4,04	5,33	4,04	2,1	1,83	1,29	0,86	0,37
	200	1,03	1,78	2,38	3,05	3,65	4,25	5,475	4,25	2,4	2,15	1,67	1,26	0,79
	210	1,43	2,16	2,79	3,38	3,98	4,58	5,74	4,58	2,86	2,57	2,09	1,66	1,28
	220	1,86	2,6	3,18	3,76	4,34	4,92	6,03	4,92	3,28	3,03	2,54	2,11	1,76
	230	2,41	3,11	3,68	4,19	4,77	5,35	6,39	5,35	3,85	3,53	3,04	2,79	2,28
	240	2,97	3,62	4,19	4,78	5,26	5,74	6,63	5,74	4,44	4,11	3,6	3,29	2,91
	250	3,6	4,21	4,82	5,31	5,8	6,29	7,175	6,29	5,01	4,75	4,23	3,96	3,6
	260	4,22	4,83	5,48	5,93	6,45	6,97	7,86	6,97	5,71	5,43	4,93	4,63	4,2
	270	4,91	5,51	6,09	6,67	7,16	7,65	8,54	7,65	6,36	6,14	5,67	5,32	4,87
	280	5,6	6,23	6,75	7,26	7,88	8,5	9,505	8,5	7,11	6,89	6,37	6,08	5,72
	290	6,35	7	7,46	8,05	8,67	9,29	10,32	9,29	7,86	7,64	7,07	6,85	6,35
300	7,12	7,73	8,25	8,77	9,21	9,65	10,4	9,65	8,6	8,42	7,86	7,62	7,2	

Lampiran 4. hasil pengukuran distorsi ($v = 12 \text{ mm/s}$)

Keterangan	Jarak Sumbu Y (mm)													
	0	12,5	25	37,5	50	62,5	75	87,5	100	112,5	125	137,5	150	
Sumbu X (mm)	0	3,8	4,27	4,81	5,38	6,83	8,28	9,415	8,28	7,46	6,01	4,4	4,76	4,13
	10	3,43	3,96	4,42	5,07	6,41	7,75	8,73	7,75	7,13	5,58	4,38	4,24	3,5
	20	2,99	3,53	3,92	4,6	5,87	7,14	8,11	7,14	6,47	4,96	4,32	3,72	3,04
	30	2,55	3,09	3,46	4,1	4,47	4,84	4,515	4,84	5,86	4,42	3,8	3,22	2,52
	40	2,09	4,65	3,01	3,6	3,93	4,26	3,855	4,26	5,4	3,93	3,32	2,72	1,99
	50	1,67	2,2	2,6	3,2	3,49	3,78	3,845	3,78	3,94	3,49	2,86	2,24	1,52
	60	1,27	1,8	2,19	2,77	3,08	3,39	3,425	3,39	3,63	3,1	2,47	1,84	1,12
	70	0,93	1,44	1,84	2,42	2,76	3,1	3,19	3,1	3,26	2,76	2,09	1,14	0,72
	80	0,61	1,12	1,54	2,1	2,4	2,7	2,7	2,7	3	2,46	1,76	1,11	0,38
	90	0,36	0,81	1,27	1,83	2,12	2,41	2,375	2,41	2,77	2,23	1,48	0,81	0,04
	100	0,14	0,16	1,07	1,64	1,95	2,26	2,25	2,26	2,59	2,02	1,24	0,57	-0,18
	110	-0,03	0,42	0,92	1,48	1,81	2,14	2,155	2,14	2,44	1,85	1,05	0,35	-0,4
	120	-0,14	0,35	0,82	1,37	1,7	2,03	2,05	2,03	2,32	1,74	0,89	0,18	-0,59
	130	-0,16	0,33	0,78	1,32	1,67	2,02	2,08	2,02	2,25	1,65	0,77	0,07	-0,72
	140	-0,1	0,29	0,82	1,32	1,68	2,04	2,135	2,04	2,21	1,6	0,71	0	-0,08
	150	0	0,38	0,92	1,35	1,76	2,17	2,37	2,17	2,18	1,59	0,67	-0,02	-0,84
	160	0,17	0,55	1,09	1,52	1,9	2,28	2,52	2,28	2,18	1,64	0,68	0,03	-0,83
	170	0,42	0,77	1,32	1,74	2,09	2,44	2,71	2,44	2,25	1,72	0,75	0,1	-0,78
	180	0,75	1,05	1,68	2,1	2,53	2,96	3,48	2,96	2,35	1,85	0,87	0,25	-0,65
	190	1,17	1,52	2,04	2,38	2,69	3	3,395	3	2,52	2,03	1,08	0,46	-0,45
	200	1,67	2	2,48	2,84	3,11	3,38	3,82	3,38	2,77	2,31	1,34	0,72	-0,14
	210	2,23	2,39	3	3,28	3,57	3,86	4,395	3,86	3,08	2,64	1,68	1,06	0,19
	220	2,79	3,1	3,56	3,76	4,08	4,4	5,03	4,4	3,46	2,98	2,01	1,45	0,59
	230	3,4	3,71	4,18	4,35	4,66	4,97	5,63	4,97	3,96	3,42	2,5	1,91	0,97
	240	4,19	4,43	4,85	5,09	5,26	5,43	6,03	5,43	4,4	3,96	2,95	2,42	1,51
	250	4,92	5,19	5,6	5,67	5,93	6,19	6,905	6,19	5,02	5,5	3,53	3,03	2,13
	260	5,76	5,89	6,3	6,36	6,65	6,94	7,795	6,94	5,52	5,16	4,1	3,61	2,69
	270	6,42	6,71	7,08	7,13	7,44	7,75	8,65	7,75	6,26	5,76	4,85	4,25	3,35
	280	7,2	7,41	7,83	7,85	8,22	8,59	9,615	8,59	6,91	6,47	5,43	4,9	4,01
	290	7,89	8,19	8,61	8,7	9,02	9,34	10,36	9,34	7,63	7,2	6,09	5,6	4,69
300	8,59	8,79	9,08	9,31	9,52	9,73	10,65	9,73	8,1	7,73	6,78	6,15	5,14	

Lampiran 5.hasil data uji vickers (v = 8mm/s)

Distance (mm)	D1 (μm)	D2 (μm)	D (μm)	VHN
-20	46,5	46,5	46,5	85,7440166
-19	47,5	45,5	46,5	85,7440166
-18	45,5	45	45,25	90,5466866
-17	47	47	47	83,9293798
-16	46,5	45,5	46	87,6181474
-15	46,5	45	45,75	88,5783392
-14	46	45,5	45,75	88,5783392
-13	46	47	46,5	85,7440166
-12	46	46	46	87,6181474
-11	46	46	46	87,6181474
-10	48	47,5	47,75	81,3135605
-9	47,5	47	47,25	83,0435878
-8	48,5	49	48,75	78,0118343
-7	52	50,5	51,25	70,5865556
-6	49	49,5	49,25	76,4358783
-5	48,5	47,5	48	80,46875
-4	51	49,5	50,25	73,4239252
-3	51	50	50,5	72,698755
-2	53,5	52,5	53	66,002136
-1	51	50	50,5	72,698755
0	53,5	47,5	50,5	72,698755
1	49,5	47,5	48,5	78,8181528
2	50	50	50	74,16
3	50,5	49,5	50	74,16
4	50	48,5	49,25	76,4358783
5	46	47	46,5	85,7440166
6	46,5	46,5	46,5	85,7440166
7	45	47	46	87,6181474
8	46	45,5	45,75	88,5783392
9	47	46	46,5	85,7440166
10	45	46	45,5	89,5544016
11	45	45	45	91,5555556
12	47	47	47	83,9293798
13	45,5	46	45,75	88,5783392
14	45	46	45,5	89,5544016
15	45	45	45	91,5555556
16	47	45,5	46,25	86,6734843
17	48	47	47,5	82,1717452
18	45	45	45	91,5555556
19	45,5	46,5	46	87,6181474
20	45	46	45,5	89,5544016

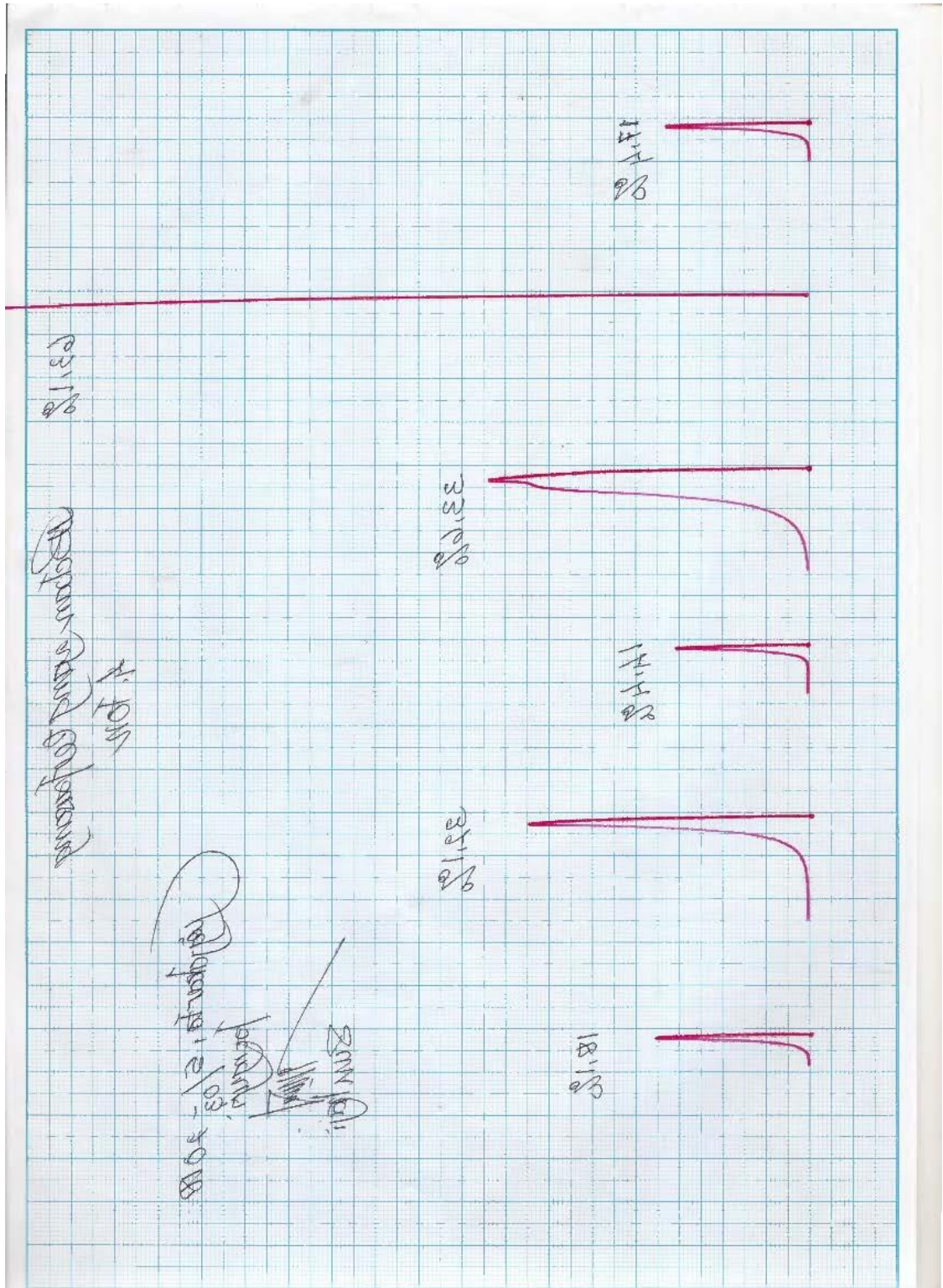
Lampiran 6.hasil data uji vickers (v = 10 mm/s)

Distance (mm)	D1 (µm)	D2 (µm)	D (µm)	VHN
-20	46	45,5	45,75	88,57833916
-19	45,5	44,5	45	91,55555556
-18	44,5	45	44,75	92,58138011
-17	45	44,5	44,75	92,58138011
-16	45,5	44,5	45	91,55555556
-15	45	45	45	91,55555556
-14	45	44,5	44,75	92,58138011
-13	45	44,5	44,75	92,58138011
-12	47	46	46,5	85,74401665
-11	46,5	46	46,25	86,6734843
-10	48	46,5	47,25	83,04358781
-9	48	45	46,5	85,74401665
-8	46	44,5	45,25	90,54668661
-7	48,5	46	47,25	83,04358781
-6	48	48,5	48,25	79,63703724
-5	48,5	47,5	48	80,46875
-4	50,5	50	50,25	73,42392515
-3	51	50	50,5	72,69875502
-2	50,5	50	50,25	73,42392515
-1	51	50	50,5	72,69875502
0	51,5	50,5	51	71,28027682
1	52,5	53,5	53	66,00213599
2	50,5	50	50,25	73,42392515
3	51,5	51	51,25	70,58655562
4	49,5	48,5	49	77,21782591
5	47,5	48	47,75	81,31356048
6	48,5	48,5	48,5	78,81815283
7	48,5	48,5	48,5	78,81815283
8	48	47,5	47,75	81,31356048
9	47	46,5	46,75	84,82942034
10	47,5	45,5	46,5	85,74401665
11	45	44,5	44,75	92,58138011
12	45,5	46	45,75	88,57833916
13	45	44,5	44,75	92,58138011
14	44,5	44,5	44,5	93,62454236
15	48,5	49,5	49	77,21782591
16	45	45	45	91,55555556
17	45,5	45	45,25	90,54668661
18	46	46,5	46,25	86,6734843
19	45	45	45	91,55555556
20	45,5	45,5	45,5	89,55440164

Lampiran 7. hasil data uji vickers ($v = 12 \text{ mm/s}$)

Distance (mm)	D1 (μm)	D2 (μm)	D (μm)	VHN
-20	46,4	45	45,7	88,77
-19	44,5	44,5	44,5	93,62
-18	45	44,4	44,7	92,79
-17	45	44	44,5	93,62
-16	45,5	44,5	45	91,56
-15	45	44,5	44,75	92,58
-14	46	45	45,5	89,55
-13	47	45,5	46,25	86,67
-12	46,5	46,5	46,5	85,74
-11	46,5	45,5	46	87,62
-10	44	44	44	95,76
-9	48,5	47	47,75	81,31
-8	46,5	48	47,25	83,04
-7	48,5	49	48,75	78,01
-6	47,5	46	46,75	84,83
-5	49	48	48,5	78,82
-4	51,5	51	51,25	70,59
-3	50,5	50	50,25	73,42
-2	51,5	50,5	51	71,28
-1	52,5	51,5	52	68,57
0	52,5	52	52,25	67,91
1	53,5	52,5	53	66,00
2	50	50	50	74,16
3	51	53	52	68,57
4	50,5	49,5	50	74,16
5	52	50,5	51,25	70,59
6	52	51	51,5	69,90
7	51,5	50,5	51	71,28
8	50	50	51	71,28
9	48,5	47	49,25	76,44
10	50	47,5	48,75	78,01
11	49	49	48,75	78,01
12	46	47,5	48,75	78,01
13	45,5	47	48	80,47
14	45	46	46	87,62
15	46	45	45,25	90,55
16	46,5	46,5	45,75	88,58
17	46,5	46,5	46,25	86,67
18	45,5	46	46,25	86,67
19	46	46	46,25	86,67
20	46,5	46	46,25	86,67

Lampiran 8. grafik uji tarik



Lampiran 9. hasil data uji tarik

Spesimen	8 mm/s		10 mm/s		12 mm/s	
	a	b	a	b	a	b
w(mm)	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
t(mm)	3	3	3	3	3	3
lo(mm)	50	50	50	50	50	50
l(mm)	52	52,5	51	51,5	50,5	51,5
Ao(mm²)	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5
U(%)	0,384	0,478	0,346	0,452	0,448	0,372
Y(%)	0,366	0,456	0,33	0,446	0,421	0,372
Pmax(N)	7534,08	9378,36	6788,52	8868,24	8789,76	7298,64
Py(N)	7180,92	8946,72	6474,6	8750,52	8260,02	7298,64
Regangan (%)	4	5	2	3	1	3
sy (MPa)	191,491	238,579	172,656	233,347	220,267	194,63
smax (MPa)	200,909	250,09	181,027	236,486	234,394	194,63

Lampiran 1. hasil data uji bending

Spesimen	Jenis	Indikator	P (N)	L (mm)	b (mm)	d (mm)	σ_b (Mpa)
8 mm/s	Face	424	848	60	15	3,5	415,346939
		366	732	60	13	3,5	413,689168
	Root	415	830	60	13	4	359,134615
		373	746	60	12,5	4	335,7
10 mm/s	Face	158	316	60	14	3	225,714286
		343	686	60	14	3	490
	Root	340	680	60	12,5	3	544
		332	664	60	12	3	553,333333
12 mm/s	Face	220	440	60	12	3	366,666667
		197	394	60	12,5	3	315,2
	Root	386	772	60	15	3	514,666667
		364	728	60	14	3	520
Raw material		400	800	60	12	3	666,666667