

Lampiran 1

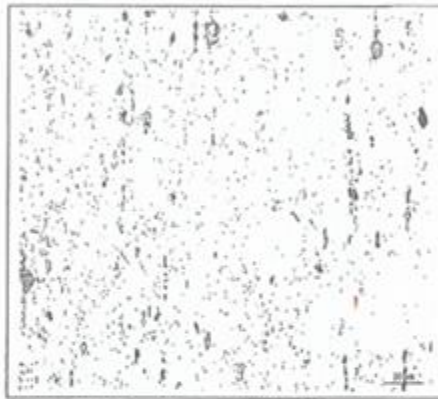
Sertifikat Bahan



Alcoa
Global Rolled Products
Aerospace, Transportation and
Industrial

MICROGRAPHIC REPORT

Certificate n° 452/14
Date : 03.04.14



Specimen no.	732
Rolled 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 has been made by an approved process and that its composition is representative of that of the material specified. This certificate is issued in accordance with the company inspection standard by ISO 9001:2008, which is audited regularly."

INSPECTION CERTIFICATE

Ordernumber Alcoa 140690001
Date 8/04/14

Your order nr.	Your alloy	Your temper	Quantity	Your Ref. nr.
0301/14	5083	H116	6083 kg	1303204

Global specification

ALU SHEET 5083R H116
Dimensions T*M*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

SV

Chemical composition 5083R

Cast no		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ti	Others	
											Each	Total
84054A2	NR2A	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	N/mm2	N/mm2	%
NR2A		332	253	15	
NR2A		329	252	14	
NR2A		329	251	15	
NR2A		330	253	15	
NR2A		331	253	15	
0887174					
0887173					
Min.		305	215	10	
Max.					

D.N.V. RULES LIMITS

SV



NAUTIC

By signing this copy, you are accepting the conditions of sale and the terms of the confirmation of order.

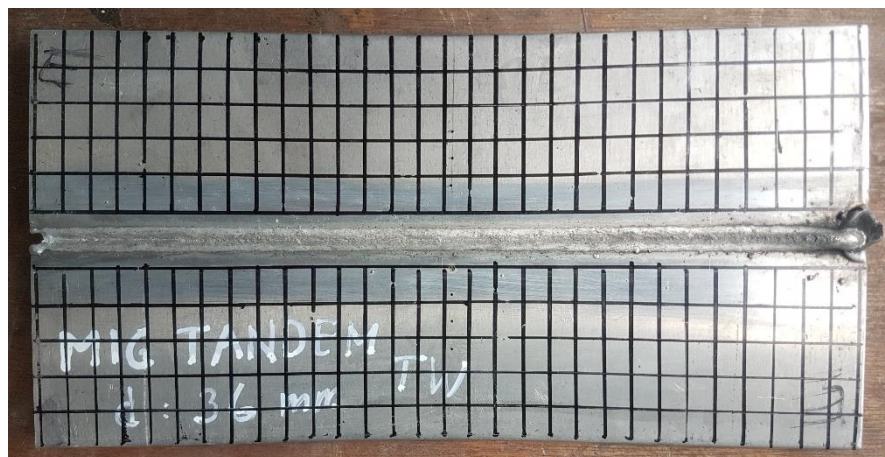
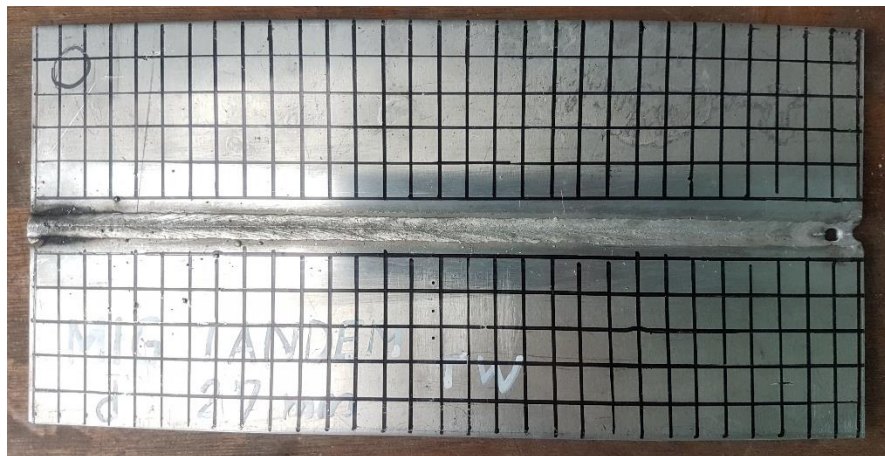
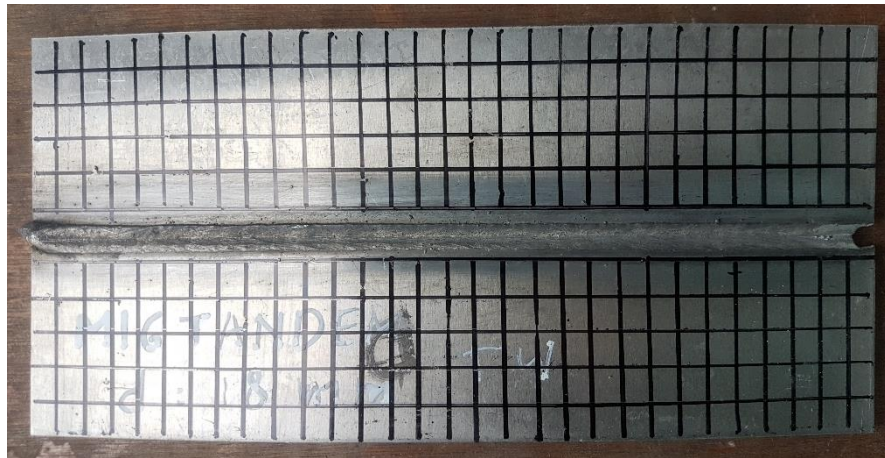
08 APR 2014



Alcoa and the Alcoa logo are registered trademarks of Alcoa Corporation. © 2014 Alcoa Corporation. All rights reserved. This document is the property of Alcoa Corporation. It is not to be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without the prior written permission of Alcoa Corporation.

Lampiran 2

Hasil Pengelasan



Lampiran 3

Hasil Uji Distorsi dengan $d = 18 \text{ mm}$

0	12,5	25	37,5	50	62,5	75	87,5	100	112,5	125	137,5	150
-3,56	-3,3	-3,3	-3,21	-3,14	-3,03	-3,175	-2,86	-2,29	-1,78	-1,2	-0,62	0
-2,92	-2,56	-2,6	-2,58	-2,48	-2,41	-2,565	-2,21	-1,63	-1,11	-0,56	-0,01	0,56
-1,93	-1,59	-1,56	-1,7	-1,53	-1,5	-1,68	-1,31	-0,73	-0,2	0,36	0,81	1,29
-0,92	-0,63	-0,66	-0,77	-0,72	-0,62	-0,72	-0,39	0,14	0,56	1,08	1,58	2,1
0,13	-0,37	0,24	0,18	0,09	0,3	0,24	0,4	0,83	1,25	1,82	2,3	2,83
1,11	1,38	1,18	1,03	1,05	1,11	0,935	1,16	1,62	2,06	2,58	3,05	3,52
2,27	2,42	2,17	1,97	1,92	1,97	1,76	1,91	2,32	2,76	3,21	3,7	4,24
3,17	3,37	3,1	2,86	2,77	2,79	2,495	2,56	2,94	3,25	3,82	4,33	4,86
4,31	4,33	3,98	3,71	3,56	3,55	3,15	3,12	3,48	3,9	4,38	4,86	5,42
5,25	5,25	4,9	4,52	4,3	4,24	3,725	3,59	3,91	4,38	4,88	5,36	5,9
6,19	6,06	5,66	5,25	5,02	4,9	4,21	4,01	4,38	4,77	4,27	5,76	6,33
6,99	6,84	6,4	5,89	5,57	5,47	4,68	4,35	4,71	5,11	5,58	6,08	6,66
7,34	7,39	6,97	6,45	6,1	5,87	4,975	4,64	4,97	5,36	5,84	6,32	6,88
8,34	8	7,5	6,9	6,57	6,34	5,335	4,88	5,2	5,57	6,03	6,51	7,04
8,8	8,39	7,88	7,24	6,88	6,62	5,56	5,05	5,34	5,7	6,16	6,61	7,14
9,07	8,65	8,11	7,46	7,09	6,77	5,665	5,15	5,42	5,76	6,2	6,64	7,16
9,19	8,79	8,21	7,56	7,17	6,86	5,745	5,2	5,46	5,77	6,2	6,62	7,12
9,17	8,81	8,16	7,55	7,15	6,83	5,74	5,21	5,45	5,73	6,13	6,53	7
9,02	8,69	8,05	7,42	7,01	6,71	5,67	5,16	5,39	5,65	6	6,37	6,83
8,75	8,423	7,82	7,19	6,82	6,49	5,52	5,07	5,26	5,47	5,8	6,15	6,58
8,35	8,06	7,48	6,89	6,48	6,17	5,28	4,88	5,06	5,23	5,52	5,84	6,24
7,87	7,63	7,11	6,46	6,09	5,79	5,025	4,66	4,76	4,9	5,18	5,43	5,76
7,29	7,08	6,57	5,98	5,6	5,36	4,68	4,32	4,4	4,49	4,71	4,97	5,44
6,71	6,5	6,02	5,47	5,05	4,86	4,27	3,92	3,97	4,01	4,26	4,43	4,74
6,02	5,91	5,42	4,89	4,57	4,33	3,74	3,43	3,47	3,43	3,66	3,81	4,89
5,35	5,33	4,8	4,33	4,01	3,75	3,22	2,93	2,91	2,91	3,06	3,18	3,4
4,73	4,49	4,16	3,7	3,33	3,13	2,69	2,37	2,29	2,25	2,44	2,47	2,73
4,1	3,93	3,46	3,1	2,86	2,94	2,035	1,76	1,67	1,57	1,7	1,72	1,96
3,36	3,24	2,84	2,47	2,13	1,89	1,405	1,05	0,94	0,82	0,96	0,96	1,18
2,66	2,56	2,05	1,77	1,39	1,18	0,69	0,31	0,21	0,1	0,2	0,26	0,43
2,34	1,91	1,49	1,07	0,82	0,66	0,15	-0,34	-0,48	-0,16	-0,48	-0,38	-0,26

Lampiran 4

Hasil Uji Distorsi $d = 27 \text{ mm}$

0	12,5	25	37,5	50	62,5	75	87,5	100	112,5	125	137,5	150
0	-0,02	-0,43	-0,81	-1,09	-1,37	-1,875	-1,76	-1,42	-1,02	-0,48	0,03	0,46
0,9	0,8	0,37	0,15	-0,11	-0,29	-0,75	-0,73	-0,43	-0,02	0,61	1,07	1,56
1,85	1,67	1,38	1,19	0,89	0,8	0,4	0,36	0,63	1,09	1,67	2,15	2,66
2,92	2,83	2,44	2,23	2,01	1,87	1,45	1,51	1,85	2,32	2,82	3,26	3,81
4	3,8	3,43	3,18	3,01	2,9	2,605	2,61	2,8	3,43	3,81	4,33	4,89
4,96	4,8	4,45	4,06	3,93	3,86	3,535	3,52	3,76	4,3	4,87	5,37	5,98
5,97	5,24	5,34	5,13	4,93	4,8	4,545	4,51	4,6	5,37	5,8	6,46	7,05
6,85	6,56	6,12	5,86	5,74	5,6	5,21	5,32	5,68	6,2	6,74	7,43	8,04
7,75	7,41	6,94	6,61	6,44	6,36	6,03	6,09	6,4	7,03	7,7	8,38	8,99
8,48	8,19	7,7	7,36	7,16	7,05	6,69	6,8	7,16	7,77	8,41	9,16	9,87
9,19	8,85	8,31	7,88	7,78	7,68	7,3	7,41	7,8	8,45	9,15	9,92	10,6
9,73	9,37	8,81	8,43	8,22	8,16	7,795	7,9	8,31	8,96	9,72	10,48	11,27
10,17	9,8	9,21	8,83	8,67	8,54	8,16	8,31	8,71	9,41	10,18	10,98	11,8
10,47	10,09	9,48	9,13	8,88	8,82	8,47	8,59	9	9,71	10,49	11,34	12,15
10,63	10,24	9,64	9,29	9,05	9,03	8,77	8,87	9,21	9,9	10,67	11,54	12,34
10,67	10,26	9,71	9,34	9,13	9,15	8,79	8,84	9,27	9,98	10,73	11,59	12,35
10,57	10,18	9,64	9,3	9,11	9,15	8,785	8,8	9,22	9,92	10,64	11,47	12,23
10,37	10,01	9,48	9,16	8,98	9,04	8,69	8,68	9,08	9,76	10,45	11,25	11,97
10,04	9,69	9,19	8,9	8,75	8,84	8,515	8,46	8,82	9,48	10,12	10,88	11,57
9,63	9,28	8,85	8,56	8,47	8,5	7,665	8,16	8,52	9,11	9,22	10,45	11,07
9,11	8,82	8,43	8,13	8,07	8,13	7,795	7,75	8,1	8,66	9,18	9,9	10,48
8,51	8,25	7,92	7,64	7,56	7,6	7,255	7,24	7,61	8,11	8,57	9,23	9,76
7,9	7,61	7,25	7,06	8,96	7	5,7	6,69	7,02	7,49	7,93	8,52	9,01
7,14	6,89	6,53	6,39	6,42	6,46	6,155	6,08	6,35	6,76	7,18	7,74	8,13
6,32	6,16	5,9	5,79	5,67	5,71	5,43	5,4	5,69	6,04	6,42	6,89	7,31
5,54	5,28	5,19	5	4,95	5,06	4,785	4,71	5,02	5,27	5,6	6,02	6,38
4,68	4,55	4,35	4,26	4,17	4,3	4,075	3,92	4,12	4,45	4,23	5,6	5,42
3,86	3,72	3,57	3,51	3,47	3,47	3,215	3,18	3,4	3,63	3,86	4,25	4,52
3,07	2,97	2,86	2,8	2,74	2,7	2,5	2,47	2,6	2,82	3,06	3,32	3,61
2,25	2,14	1,92	1,86	1,91	1,94	1,755	1,63	1,72	1,93	2,15	2,52	2,84
1,42	1,36	1,12	1,08	1,11	1,18	0,97	0,77	0,85	1,07	1,32	1,63	1,96

Lampiran 5

Hasil Uji Distorsi d = 36 mm

0	12,5	25	37,5	50	62,5	75	87,5	100	112,5	125	137,5	150
8,05	8,44	9,08	9,46	9,94	10,13	10,19	10,06	10,06	10,04	9,97	9,86	9,74
7,11	7,54	8,22	8,56	9,04	9,23	9,335	9,24	9,23	9,24	9,12	8,96	8,83
6,23	6,6	7,32	7,74	8,21	8,37	8,56	8,46	8,33	8,37	8,23	8,09	7,9
5,35	5,74	6,44	6,85	7,36	7,64	7,85	7,66	7,54	7,51	7,34	7,21	6,99
4,44	4,9	5,65	6,05	6,57	6,87	7,045	6,82	6,72	6,69	6,48	6,31	6,13
3,55	4,07	4,83	5,23	5,85	6,13	6,28	6,04	5,93	5,89	5,65	5,45	5,22
2,74	3,26	3,98	4,51	5,16	5,54	5,635	5,31	5,27	5,16	4,93	4,68	4,33
1,94	2,53	3,31	3,83	4,55	4,96	5	4,57	4,51	4,38	4,15	3,85	3,53
1,25	1,84	2,74	3,29	4	4,47	4,47	3,94	3,88	3,73	3,46	3,11	2,78
0,6	1,28	2,18	2,78	3,6	4,22	4,17	3,43	3,36	3,19	2,84	2,46	2,05
0,14	0,74	1,7	2,34	3,23	3,77	3,73	3,03	2,91	2,67	2,32	1,89	1,43
-0,35	0,35	1,32	2	2,96	3,56	3,535	2,72	2,53	2,29	1,89	1,48	0,98
-0,72	0	1,03	1,75	2,73	3,38	3,365	2,47	2,24	1,95	1,52	1,02	0,57
-0,99	-0,26	0,8	1,52	2,56	3,25	3,265	2,31	2,03	1,7	1,25	0,76	0,26
-1,18	-0,42	0,67	1,39	2,46	3,17	3,205	2,22	1,91	1,56	1,1	0,61	0,08
-1,26	-0,51	0,6	1,33	2,4	3,12	3,165	2,18	1,87	1,5	1,05	0,54	0
-1,25	-0,49	0,6	1,34	2,38	3,11	3,18	2,21	1,9	1,52	1,07	0,57	0,06
-1,13	-0,39	0,67	1,41	2,42	3,14	3,22	2,29	2	1,62	1,19	0,69	0,2
-0,93	-0,19	0,83	1,55	2,54	3,21	3,285	2,45	2,21	1,85	1,43	0,95	0,48
-0,62	0,1	1,06	1,79	2,71	3,34	3,435	2,7	2,5	2,13	1,73	1,26	0,8
-0,2	0,48	1,38	2,07	2,94	3,54	3,65	2,99	2,82	2,51	2,12	1,66	1,21
0,25	0,92	1,78	2,44	3,25	3,82	3,965	3,4	3,26	2,46	2,63	2,2	1,75
0,83	1,44	2,28	2,94	3,63	4,17	4,34	3,84	3,71	3,44	3,15	2,81	2,31
1,53	2,09	2,9	3,49	4,11	4,62	4,755	4,32	4,26	4,01	3,78	3,39	3
2,26	2,82	3,53	4,05	4,67	5,17	5,29	4,91	4,91	4,69	4,42	4,1	3,68
3,07	3,57	4,26	4,8	5,36	5,8	5,91	5,62	5,66	5,49	5,19	4,87	4,52
3,91	4,41	5,1	5,62	6,11	6,5	6,73	6,48	6,39	6,2	6	5,72	5,4
4,86	5,36	5,95	6,49	6,95	7,38	7,61	7,33	7,25	7,06	6,85	6,55	6,2
5,78	6,18	6,87	7,39	7,82	8,22	8,435	8,18	8,11	7,95	7,74	7,47	7,14
6,7	7,15	7,9	8,26	8,77	8,98	9,12	9	8,95	8,76	8,6	8,32	8,09
7,68	8,1	8,73	9,21	9,76	10,1	10,32	10,03	9,86	9,71	9,51	9,25	8,99
300	290	280	270	260	250	240	230	220	210	200	190	180

Lampiran 6

Hasil Uji Kekerasan *Vickers* (Spesimen dengan $d = 18$ mm)

Jarak	d1 (μm)	d2 (μm)	d (μm)	VHN
-20	43,5	45,5	44,5	93,62
-19	46	46,5	46,25	86,67
-18	44	45,5	44,75	92,58
-17	44,5	45	44,75	92,58
-16	43,5	45	44,25	94,69
-15	45	46,5	45,75	88,58
-14	46,5	49	47,75	81,31
-13	48,5	49	48,75	78,01
-12	49	49,5	49,25	76,44
-11	48,5	49,5	49	77,22
-10	48,5	50	49,25	76,44
-9	48,5	50	49,25	76,44
-8	49	52	50,5	72,70
-7	50	50	50	74,16
-6	50	49	49,5	75,67
-5	48,5	50,5	49,5	75,67
-4	48,5	48,5	48,5	78,82
-3	50	49	49,5	75,67
-2	50,5	50	50,25	73,42
-1	51,5	51,5	51,5	69,90
0	50	51,5	50,75	71,98
1	52	51,5	51,75	69,23
2	52	51,5	51,75	69,23
3	51	50,5	50,75	71,98
4	50	51,5	50,75	71,98
5	49,5	51	50,25	73,42
6	48,5	50	49,25	76,44
7	48,5	51	49,75	74,91
8	48	50	49	77,22
9	47,5	49	48,25	79,64
10	46	49,5	47,75	81,31
11	46,5	48,5	47,5	82,17
12	47	47,5	47,25	83,04
13	47,5	49	48,25	79,64
14	45	46,5	45,75	88,58
15	44	45	44,5	93,62
16	44	46	45	91,56
17	44,5	45	44,75	92,58
18	44,5	45,5	45	91,56
19	44	46	45	91,56
20	44,5	47	45,75	88,58

Lampiran 7

Hasil Uji Kekerasan *Vickers* (Spesimen dengan $d = 27$ mm)

Jarak	d1 (μm)	d2 (μm)	d (μm)	VHN
-20	44,5	48,5	46,5	85,74
-19	43,5	45,5	44,5	93,62
-18	44,5	45,5	45	91,56
-17	44	46	45	91,56
-16	44	45	44,5	93,62
-15	45,5	46	45,75	88,58
-14	46	46,5	46,25	86,67
-13	46,5	47	46,75	84,83
-12	47,5	47,5	47,5	82,17
-11	48,5	51	49,75	74,91
-10	50	49,5	49,75	74,91
-9	50	51,5	50,75	71,98
-8	51	50,5	50,75	71,98
-7	50,5	50,5	50,5	72,70
-6	49,5	50,5	50	74,16
-5	50	52	51	71,28
-4	50	49,5	49,75	74,91
-3	50	50	50	74,16
-2	52	53,5	52,75	66,63
-1	54	53,5	53,75	64,17
0	53,5	51,5	52,5	67,27
1	50,5	52	51,25	70,59
2	51,5	50,5	51	71,28
3	50	50	50	74,16
4	51,5	51,5	51,5	69,90
5	51,5	52	51,75	69,23
6	50	51,5	50,75	71,98
7	50,5	51,5	51	71,28
8	49,5	50	49,75	74,91
9	50,5	50	50,25	73,42
10	49,5	48,5	49	77,22
11	48,5	49	48,75	78,01
12	49,5	49	49,25	76,44
13	49,5	51	50,25	73,42
14	47,5	48	47,75	81,31
15	48,5	47,5	48	80,47
16	45,5	46	45,75	88,58
17	44	45,5	44,75	92,58
18	44,5	46,5	45,5	89,55
19	44	46	45	91,56
20	45	46,5	45,75	88,58

Lampiran 8

Hasil Uji Kekerasan *Vickers* (Spesimen dengan $d = 36$ mm)

Jarak	d1 (μm)	d2 (μm)	d (μm)	VHN
-20	46	45,5	45,75	88,58
-19	44	46	45	91,56
-18	45,5	48,5	47	83,93
-17	45	45,5	45,25	90,55
-16	46,5	49,5	48	80,47
-15	49,5	48,5	49	77,22
-14	49,5	50,5	50	74,16
-13	50	50,5	50,25	73,42
-12	50	52	51	71,28
-11	50	51,5	50,75	71,98
-10	51	50,5	50,75	71,98
-9	50	51,5	50,75	71,98
-8	50,5	52,5	51,5	69,90
-7	50	49,5	49,75	74,91
-6	51,5	51,5	51,5	69,90
-5	47,5	52	49,75	74,91
-4	51,5	52	51,75	69,23
-3	50,5	53	51,75	69,23
-2	52,5	51,5	52	68,57
-1	54	53,5	53,75	64,17
0	52,5	53	52,75	66,63
1	51,5	53	52,25	67,91
2	52	52	52	68,57
3	50,5	52,5	51,5	69,90
4	51,5	52,5	52	68,57
5	50,5	51,5	51	71,28
6	51	52,5	51,75	69,23
7	52	51	51,5	69,90
8	51,5	52	51,5	69,90
9	51	51,5	51,75	69,23
10	50,5	50	50,75	71,98
11	49	50	50,5	72,70
12	49,5	49,5	50	74,16
13	48	49	49	77,22
14	49	48,5	49	77,22
15	46,5	47	47,5	82,17
16	47	48	48,5	78,82
17	43,5	46	46,25	86,67
18	44	43,5	45,25	90,55
19	45,5	47,5	45,5	89,55
20	44	46	45	91,56

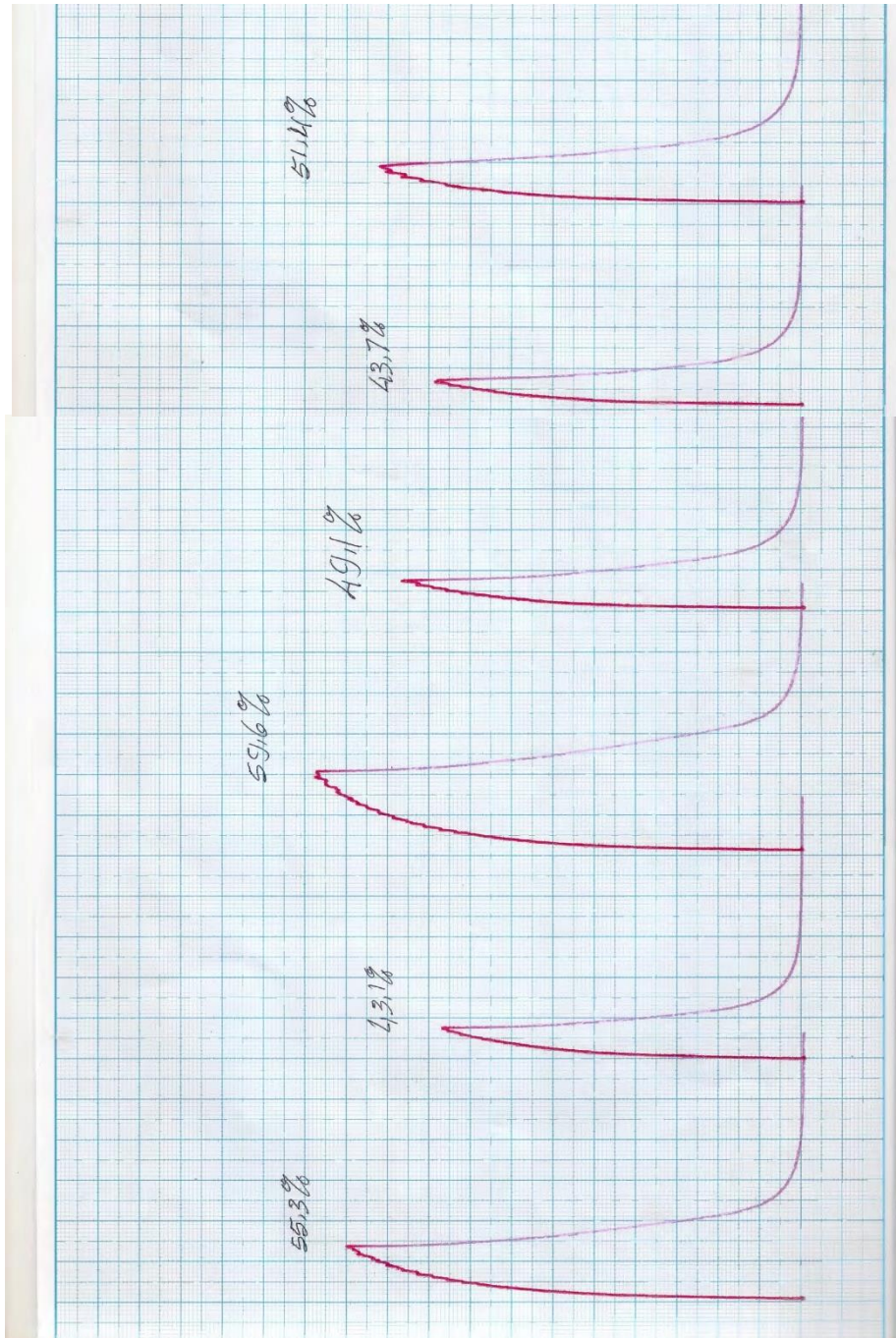
Lampiran 9

Hasil Uji Tarik

Spesimen	4		5		6	
	a	b	a	b	a	b
w (mm)	24	25	25	25	27	26
t (mm)	3	3	3	3	3,5	3
lo (mm)	66	66	66	66	66	66
l (mm)	68,5	71	69	70	68,5	71
Ao (mm²)	72	75	75	75	94,5	78
U (%)	0,431	0,553	0,437	0,514	0,491	0,596
Y (%)	0,381	0,402	0,372	0,428	0,405	0,429
Pmax (N)	16912,44	21699,72	17147,88	20169,36	19266,84	23387,04
Py (N)	14950,44	15774,48	14597,28	16794,72	15892,20	16833,96
Regangan (%)	3,79	7,58	4,55	6,06	3,79	7,58
sy (MPa)	207,65	210,33	194,63	223,93	168,17	215,82
smax (MPa)	234,90	289,33	228,64	268,92	203,88	299,83

Lampiran 10

Grafik Hasil Uji Tarik



Lampiran11
Hasil Uji Bending

Spesimen	Jenis	indikator	P (N)	L (mm)	b (mm)	d (mm)	σ_b (Mpa)
18	Face	354	708	60	14,5	3	488,2758621
		360	720	60	14,5	3	496,5517241
	Root	289	578	60	13	3	444,6153846
		321	642	60	13	3	493,8461538
27	Face	352	704	60	14	3,5	369,4460641
		289	578	60	13	3	444,6153846
	Root	363	726	60	15	3,5	355,5918367
		322	644	60	14,5	3	444,137931
36	Face	338	676	60	14	3	482,8571429
		332	664	60	14	3	474,2857143
	Root	319	638	60	13	3	490,7692308
		316	632	60	13	3	486,1538462
RAW		400	800	60	12	3	666,6666667