

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil pengukuran distorsi las MIG 2-layer tandem jarak elektroda 18 mm

		Jarak sumbu y (mm)											
		0	12,5	25	37,5	50	62,5	75	87,5	100	112,5	125	137,5
Jarak sumbu x (mm)	0	-1,81	-1,84	-1,88	-1,9	-1,8	-1,73	-1,66	-1,76	-1,74	-1,7	-1,69	-1,66
	10	-1,67	-1,57	-1,73	-1,74	-1,67	-1,66	-1,58	-1,62	-1,58	-1,57	-1,54	-1,51
	20	-1,51	-1,56	-1,6	-1,6	-1,52	-1,55	-1,48	-1,59	-1,47	-1,44	-1,43	-1,41
	30	-1,37	-1,42	-1,46	-1,42	-1,41	-1,42	-1,36	-1,49	-1,35	-1,32	-1,3	-1,27
	40	-1,22	-1,29	-1,35	-1,25	-1,29	-1,32	-1,25	-1,37	-1,23	-1,2	-1,17	-1,12
	50	-1,08	-1,15	-1,2	-1,19	-1,18	-1,2	-1,1	-1,26	-1,09	-1,05	-1,01	-1,03
	60	-0,93	-1,01	-1,08	-1,05	-1,07	-1,08	-0,98	-1,11	-0,97	-0,94	-0,91	-0,98
	70	-0,81	-0,9	-0,98	-0,96	-0,98	-1	-0,85	-0,98	-0,82	-0,79	-0,78	-0,85
	80	-0,7	-0,78	-0,88	-0,85	-0,9	-0,94	-0,73	-0,74	-0,71	-0,68	-0,67	-0,7
	90	-0,59	-0,68	-0,78	-0,77	-0,83	-0,89	-0,61	-0,61	-0,6	-0,58	-0,56	-0,6
	100	-0,47	-0,57	-0,68	-0,8	-0,79	-0,86	-0,49	-0,52	-0,47	-0,47	-0,42	-0,47
	110	-0,38	-0,5	-0,6	-0,62	-0,76	-0,82	-0,4	-0,41	-0,4	-0,36	-0,33	-0,36
	120	-0,28	-0,41	-0,53	-0,55	-0,71	-0,8	-0,29	-0,32	-0,28	-0,25	-0,21	-0,26
	130	-0,21	-0,34	-0,46	-0,51	-0,67	-0,77	-0,21	-0,21	-0,17	-0,15	-0,11	-0,13
	140	-0,14	-0,27	-0,42	-0,46	-0,64	-0,76	-0,14	-0,14	-0,09	-0,05	0,01	-0,02
	150	-0,08	-0,23	-0,38	-0,45	-0,59	-0,75	-0,06	-0,08	-0,01	0,02	0,07	0,07
	160	-0,02	-0,18	-0,34	-0,41	-0,57	-0,75	0	-0,02	0,05	0,08	0,14	0,15
	170	0,01	-0,15	-0,32	-0,4	-0,57	-0,75	0,04	0,06	0,1	0,14	0,21	0,24
	180	0,03	-0,13	-0,3	-0,4	-0,56	-0,76	0,07	0,08	0,15	0,19	0,26	0,3
	190	0,03	-0,13	-0,3	-0,4	-0,56	-0,76	0,11	0,11	0,18	0,23	0,29	0,37
	200	0,01	-0,13	-0,3	-0,43	-0,55	-0,75	0,1	0,12	0,19	0,24	0,31	0,38
	210	0	-0,13	-0,31	-0,5	-0,6	-0,82	0,09	0,11	0,21	0,24	0,31	0,39
	220	0	-0,15	-0,34	-0,52	-0,64	-0,86	0,1	0,08	0,19	0,24	0,32	0,38
	230	-0,04	-0,2	-0,37	-0,56	-0,69	-0,92	0,11	0,06	0,21	0,23	0,29	0,35
	240	-0,09	-0,25	-0,43	-0,62	-0,75	-0,99	0,06	0,02	0,18	0,2	0,26	0,31
	250	-0,19	-0,33	-0,51	-0,7	-0,83	-1,06	0,06	-0,02	0,12	0,16	0,22	0,26
	260	-0,26	-0,39	-0,58	-0,78	-0,9	-1,11	-0,01	-0,07	0,08	0,1	0,16	0,2
	270	-0,34	-0,47	-0,65	-0,84	-0,96	-1,24	-0,05	-0,15	0	0,03	0,08	0,12
	280	-0,42	-0,55	-0,71	-0,9	-1,05	-1,3	-0,15	-0,18	-0,06	-0,04	0,01	0,06
	290	-0,5	-0,62	-0,79	-0,98	-1,13	-1,4	-0,18	-0,24	-0,15	-0,1	-0,08	-0,04
	300	-0,54	-0,72	-0,88	-1,05	-1,18	-1,43	-0,24	-0,28	-0,25	-0,22	-0,21	-0,14
	310	-0,63	-0,78	-0,92	-1,13	-1,24	-1,48	-0,36	-0,39	-0,35	-0,34	-0,3	-0,26
	320	-0,74	-0,91	-1,01	-1,18	-1,27	-1,5	-0,45	-0,47	-0,45	-0,43	-0,41	-0,37
	330	-0,88	-0,94	-1,08	-1,21	-1,3	-1,5	-0,67	-0,59	-0,56	-0,55	-0,53	-0,52
	340	-0,98	-1,05	-1,2	-1,3	-1,32	-1,5	-0,68	-0,59	-0,68	-0,67	-0,64	-0,64
	350	-1,11	-1,15	-1,25	-1,34	-1,34	-1,49	-0,8	-0,72	-0,79	-0,76	-0,79	-0,76
	360	-1,22	-1,27	-1,36	-1,41	-1,37	-1,49	-0,93	-0,79	-0,94	-0,92	-0,9	-0,91
	370	-1,34	-1,37	-1,45	-1,45	-1,41	-1,48	-1,04	-0,93	-1,1	-1,02	-1,08	-1
	380	-1,44	-1,47	-1,52	-1,53	-1,45	-1,48	-1,2	-1,06	-1,2	-1,18	-1,18	-1,16
	390	-1,54	-1,55	-1,6	-1,6	-1,53	-1,54	-1,33	-1,19	-1,32	-1,31	-1,26	-1,31
	400	-1,66	-1,67	-1,71	-1,7	-1,6	-1,61	-1,51	-1,31	-1,49	-1,45	-1,42	-1,44
410	-1,57	-1,6	-1,64	-1,62	-1,53	-1,52	-1,46	-1,44	-1,42	-1,45	-1,43	-1,42	

Lampiran 2. Hasil pengukuran distorsi las MIG 2-layer tandem jarak elektroda 27 mm

Jarak sumbu x (mm)	Jarak sumbu y (mm)												
	0	12,5	25	37,5	50	62,5	75	87,5	100	112,5	125	137,5	150
0	-1,54	-1,55	-1,58	-1,61	-1,62	-1,64	-1,61	-1,55	-1,52	-1,49	-1,48	-1,46	-1,46
10	-1,47	-1,48	-1,49	-1,51	-1,53	-1,54	-1,52	-1,48	-1,46	-1,42	-1,41	-1,37	-1,37
20	-1,38	-1,39	-1,43	-1,45	-1,47	-1,46	-1,44	-1,4	-1,38	-1,36	-1,33	-1,28	-1,28
30	-1,28	-1,34	-1,34	-1,37	-1,36	-1,38	-1,35	-1,31	-1,29	-1,26	-1,24	-1,24	-1,24
40	-1,21	-1,25	-1,26	-1,3	-1,28	-1,3	-1,26	-1,22	-1,21	-1,19	-1,16	-1,13	-1,13
50	-1,13	-1,15	-1,16	-1,2	-1,22	-1,21	-1,15	-1,14	-1,12	-1,1	-1,1	-1,03	-1,03
60	-1,01	-1,06	-1,1	-1,12	-1,15	-1,16	-1,11	-1,07	-1,03	-1,01	-0,98	-0,96	-0,96
70	-0,93	-0,98	-1,02	-1,06	-1,11	-1,12	-1,02	-0,98	-0,95	-0,93	-0,92	-0,87	-0,87
80	-0,81	-0,9	-0,9	-1,01	-1,04	-1,07	-0,93	-0,9	-0,86	-0,84	-0,82	-0,74	-0,74
90	-0,73	-0,8	-0,88	-0,95	-0,99	-1,05	-0,85	-0,81	-0,78	-0,74	-0,71	-0,66	-0,66
100	-0,64	-0,72	-0,8	-0,89	-0,95	-1	-0,74	-0,72	-0,68	-0,62	-0,62	-0,55	-0,55
110	-0,54	-0,64	-0,74	-0,83	-0,91	-0,99	-0,62	-0,55	-0,6	-0,52	-0,53	-0,48	-0,48
120	-0,47	-0,57	-0,67	-0,78	-0,88	-0,97	-0,52	-0,5	-0,49	-0,47	-0,45	-0,37	-0,37
130	-0,38	-0,49	-0,62	-0,73	-0,84	-0,96	-0,42	-0,4	-0,39	-0,39	-0,34	-0,28	-0,28
140	-0,29	-0,44	-0,57	-0,69	-0,82	-0,96	-0,32	-0,29	-0,3	-0,28	-0,26	-0,19	-0,19
150	-0,21	-0,37	-0,51	-0,65	-0,79	-0,93	-0,22	-0,21	-0,22	-0,2	-0,18	-0,1	-0,1
160	-0,15	-0,32	-0,63	-0,63	-0,77	-0,92	-0,13	-0,15	-0,13	-0,1	-0,1	0,02	0,02
170	-0,09	-0,28	-0,45	-0,59	-0,75	-0,92	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,03	0,04	0,04
180	-0,06	-0,22	-0,41	-0,58	-0,74	-0,94	0,02	0	0	0,03	0,03	0,1	0,1
190	-0,03	-0,2	-0,4	-0,58	-0,74	-0,95	0,08	0,05	0,08	0,09	0,09	0,16	0,16
200	-0,03	-0,2	-0,4	-0,54	-0,76	-0,97	0,12	0,1	0,11	0,14	0,17	0,2	0,2
210	0	-0,16	-0,37	-0,55	-0,74	-0,98	0,18	0,18	0,17	0,18	0,22	0,22	0,22
220	-0,01	-0,1	-0,39	-0,59	-0,78	-1,03	0,19	0,19	0,2	0,2	0,24	0,26	0,26
230	-0,03	-0,41	-0,41	-0,63	-0,82	-1,08	0,19	0,2	0,19	0,2	0,25	0,27	0,27
240	-0,07	-0,24	-0,47	-0,68	-0,88	-1,14	0,2	0,2	0,19	0,2	0,26	0,26	0,26
250	-0,13	-0,3	-0,52	-0,94	-0,94	-1,2	0,2	0,19	0,18	0,19	0,24	0,25	0,25
260	-0,24	-0,4	-0,6	-0,8	-1,01	-1,28	0,17	0,17	0,15	0,17	0,21	0,21	0,21
270	-0,35	-0,49	-0,69	-0,9	-1,08	-1,36	0,14	0,11	0,1	0,12	0,15	0,17	0,17
280	-0,45	-0,58	-0,76	-0,97	-1,15	-1,41	0,06	0,05	0,05	0,04	0,09	0,16	0,16
290	-0,55	-0,68	-0,85	-1,04	-1,21	-1,46	-0,01	-0,03	-0,01	-0,01	0,03	0,05	0,05
300	-0,66	-0,78	-0,93	-1,1	-1,26	-1,49	-0,1	-0,1	-0,1	-0,08	-0,04	-0,01	-0,01
310	-0,78	-0,87	-1	-1,15	-1,3	-1,5	-0,2	-0,19	-0,19	-0,19	-0,14	-0,11	-0,11
320	-0,9	-0,96	-1,07	-1,19	-1,32	-1,49	-0,28	-0,29	-0,27	-0,26	-0,22	-0,18	-0,18
330	-0,98	-1,03	-1,13	-1,24	-1,34	-1,47	-0,41	-0,43	-0,4	-0,39	-0,36	-0,3	-0,3
340	-1,05	-1,09	-1,19	-1,28	-1,35	-1,46	-0,55	-0,54	-0,5	-0,49	-0,45	-0,41	-0,41
350	-1,11	-1,17	-1,23	-1,31	-1,36	-1,45	-0,69	-0,67	-0,65	-0,61	-0,57	-0,53	-0,53
360	-1,17	-1,21	-1,27	-1,33	-1,37	-1,41	-0,84	-0,89	-0,79	-0,76	-0,72	-0,65	-0,65
370	-1,22	-1,27	-1,31	-1,35	-1,38	-1,38	-0,98	-0,95	-0,95	-0,91	-0,82	-0,8	-0,8
380	-1,26	-1,31	-1,34	-1,38	-1,38	-1,35	-1,12	-1,07	-1,06	-1,04	-0,95	-0,9	-0,9
390	-1,28	-1,33	-1,35	-1,38	-1,38	-1,36	-1,26	-1,2	-1,16	-1,13	-1,06	-1,05	-1,05
400	-1,35	-1,39	-1,4	-1,47	-1,42	-1,44	-1,4	-1,34	-1,32	-1,28	-1,22	-1,19	-1,19
410	-1,65	-1,86	-1,8	-1,92	-1,8	-1,8	-1,75	-1,9	-1,86	-2,04	-1,91	-1,95	-1,95

Lampiran 3. Hasil pengukuran distorsi las MIG 2-layer tandem jarak elektroda 36 mm

Jarak sumbu x (mm)	Jarak sumbu y (mm)												
	0	12,5	25	37,5	50	62,5	75	87,5	100	112,5	125	137,5	150
0	-2,3	-2,34	-2,35	-2,36	-2,38	-2,38	-2,41	-2,31	-2,2	-2,06	-1,88	-1,76	
10	-2,15	-2,21	-2,24	-2,25	-2,25	-2,25	-2,35	-2,24	-2,12	-1,99	-1,8	-1,65	
20	-1,98	-2,04	-2,04	-2,05	-2,1	-2,05	-2,29	-2,15	-2,02	-1,89	-1,69	-1,54	
30	-1,85	-1,9	-1,92	-1,92	-1,95	-1,94	-2,21	-2,05	-1,92	-1,79	-1,58	-1,42	
40	-1,69	-1,75	-1,77	-1,78	-1,8	-1,8	-1,8	-1,99	-1,84	-1,68	-1,46	-1,31	
50	-1,55	-1,62	-1,65	-1,68	-1,68	-1,64	-2,02	-1,89	-1,73	-1,55	-1,36	-1,2	
60	-1,45	-1,5	-1,54	-1,55	-1,52	-1,51	-1,9	-1,75	-1,59	-1,42	-1,21	-1,05	
70	-1,29	-1,36	-1,4	-1,45	-1,49	-1,35	-1,77	-1,61	-1,43	-1,31	-1,09	-0,9	
80	-1,15	-1,22	-1,21	-1,29	-1,28	-1,22	-1,64	-1,48	-1,37	-1,18	-0,96	-0,78	
90	-1,02	-1,11	-1,14	-1,16	-1,15	-1,12	-1,5	-1,33	-1,21	-1,06	-0,82	-0,62	
100	-0,9	-0,95	-1,02	-1,05	-1,05	-0,99	-1,37	-1,22	-1,07	-0,91	-0,7	-0,47	
110	-0,79	-0,86	-0,88	-0,91	-0,9	-0,81	-1,23	-1,1	-0,95	-0,79	-0,55	-0,34	
120	-0,65	-0,74	-0,76	-0,79	-0,79	-0,72	-1,09	-0,96	-0,82	-0,63	-0,44	-0,3	
130	-0,54	-0,62	-0,65	-0,67	-0,66	-0,63	-0,96	-0,85	-0,7	-0,52	-0,3	-0,2	
140	-0,45	-0,51	-0,55	-0,57	-0,57	-0,51	-0,86	-0,75	-0,58	-0,42	-0,19	-0,08	
150	-0,35	-0,41	-0,45	-0,47	-0,48	-0,45	-0,78	-0,65	-0,49	-0,34	-0,08	0,03	
160	-0,26	-0,34	-0,38	-0,39	-0,39	-0,36	-0,72	-0,59	-0,42	-0,25	-0,01	0,13	
170	-0,17	-0,24	-0,28	-0,32	-0,31	-0,29	-0,71	-0,54	-0,37	-0,2	0,04	0,27	
180	-0,1	-0,19	-0,22	-0,25	-0,25	-0,22	-0,71	-0,5	-0,34	-0,16	0,1	0,3	
190	-0,05	-0,14	-0,17	-0,2	-0,21	-0,17	-0,71	-0,49	-0,33	-0,14	0,112	0,3	
200	-0,02	-0,1	-0,15	-0,18	-0,17	-0,15	-0,71	-0,51	-0,34	-0,14	0,11	0,3	
210	0	-0,05	-0,05	-0,11	-0,11	-0,12	-0,68	-0,53	-0,31	-0,14	0,15	0,32	
220	0,02	-0,01	-0,04	-0,11	-0,11	-0,08	-0,72	-0,58	-0,34	-0,13	0,12	0,32	
230	0,02	-0,01	-0,05	-0,11	-0,15	-0,08	-0,8	-0,61	-0,4	-0,2	0,08	0,27	
240	0,02	-0,03	-0,07	-0,13	-0,12	-0,08	-0,88	-0,69	-0,46	-0,26	0,01	0,21	
250	-0,02	-0,08	-0,1	-0,15	-0,14	-0,19	-0,97	-0,76	-0,55	-0,35	-0,06	0,12	
260	-0,09	-0,14	-0,17	-0,19	-0,2	-0,3	-1,05	-0,85	-0,66	-0,4	-0,15	0,04	
270	-0,16	-0,21	-0,24	-0,26	-0,27	-0,39	-1,16	-0,95	-0,76	-0,5	-0,26	-0,07	
280	-0,24	-0,29	-0,32	-0,35	-0,38	-0,5	-1,28	-1,06	-0,86	-0,6	-0,36	-0,2	
290	-0,37	-0,41	-0,42	-0,46	-0,48	-0,62	-1,36	-1,15	-0,93	-0,73	-0,48	-0,32	
300	-0,49	-0,52	-0,54	-0,55	-0,6	-0,79	-1,4	-1,25	-1,04	-0,85	-0,6	-0,44	
310	-0,6	-0,63	-0,69	-0,67	-0,71	-0,92	-1,52	-1,32	-1,15	-0,95	-0,74	-0,58	
320	-0,74	-0,77	-0,82	-0,8	-0,83	-1,08	-1,6	-1,39	-1,25	-1,05	-0,86	-0,72	
330	-0,89	-0,93	-0,95	-0,95	-0,98	-1,28	-1,66	-1,48	-1,35	-1,16	-0,99	-0,87	
340	-1,05	-1,08	-1,12	-1,12	-1,13	-1,47	-1,72	-1,55	-1,42	-1,28	-1,13	-1	
350	-1,25	-1,26	-1,28	-1,3	-1,3	-1,65	-1,79	-1,65	-1,52	-1,4	-1,28	-1,17	
360	-1,45	-1,44	-1,46	-1,47	-1,5	-1,87	-1,87	-1,76	-1,65	-1,56	-1,41	-1,33	
370	-1,6	-1,61	-1,61	-1,65	-1,7	-2,05	-1,96	-1,85	-1,78	-1,72	-1,58	-1,48	
380	-1,81	-1,79	-1,85	-1,82	-1,88	-2,17	-2,05	-1,98	-1,9	-1,85	-1,72	-1,64	
390	-2	-2	-2,04	-2,05	-2,05	-2,4	-2,16	-2,1	-2,05	-2,01	-1,88	-1,81	
400	-2,19	-2,2	-2,24	-2,22	-2,24	-2,24	-2,3	-2,29	-2,22	-2,17	-2,05	-1,99	
410	-2,35	-2,37	-2,4	-2,42	-2,42	-2,4	-2,41	-2,4	-2,37	-2,33	-2,2	-2,12	

Lampiran 4. Hasil pengukuran kekerasan mikro Vickers las MIG 2-layer tandem jarak elektroda 18 mm

	18mm	d1	d2	d	VHN
BM	-20	60,5	52,8	56,65	57,77
BM	-19	55,4	53,9	54,65	62,08
BM	-18	60	54	57	57,06
BM	-17	58,7	54,8	56,75	57,57
BM	-16	52,1	55,5	53,8	64,05
BM	-15	56,2	58,7	57,45	56,17
BM	-14	57,6	56,4	57	57,06
BM	-13	55,7	56,7	56,2	58,70
BM	-12	53,8	59,4	56,6	57,87
HAZ	-11	52,8	55,8	54,3	62,88
HAZ	-10	58,9	56,5	57,7	55,69
HAZ	-9	51,2	54,5	52,85	66,38
HAZ	-8	53,4	60,2	56,8	57,47
HAZ	-7	63	57,7	60,35	50,90
WM	-6	62,6	57,8	60,2	51,16
WM	-5	58,3	54,6	56,45	58,18
WM	-4	69,4	67,8	68,6	39,40
WM	-3	65,4	62	63,7	45,69
WM	-2	60,4	61,3	60,85	50,07
WM	-1	64,6	65,7	65,15	43,68
WM	0	61,5	65,9	63,7	45,69
WM	1	63,4	59,1	61,25	49,42
WM	2	65	58,8	61,9	48,39
WM	3	59,8	67,1	63,45	46,05
WM	4	63,1	62	62,55	47,39
WM	5	58,3	59,9	59,1	53,08
WM	6	59,2	60,2	59,7	52,02
HAZ	7	58,2	58,8	58,5	54,17
HAZ	8	56,5	58,8	57,65	55,78
HAZ	9	56,5	59,1	57,8	55,50
HAZ	10	55,3	56,9	56,1	58,91
HAZ	11	55,6	55,7	55,65	59,87
BM	12	56,3	56	56,15	58,80
BM	13	59	53,2	56,1	58,91
BM	14	56,7	55,7	56,2	58,70
BM	15	54,6	54,8	54,7	61,96
BM	16	53,5	54	53,75	64,17
BM	17	52,3	54,6	53,45	64,90
BM	18	56	56,5	56,25	58,60
BM	19	56,3	54,6	55,45	60,30
BM	20	55,8	59,9	57,85	55,40

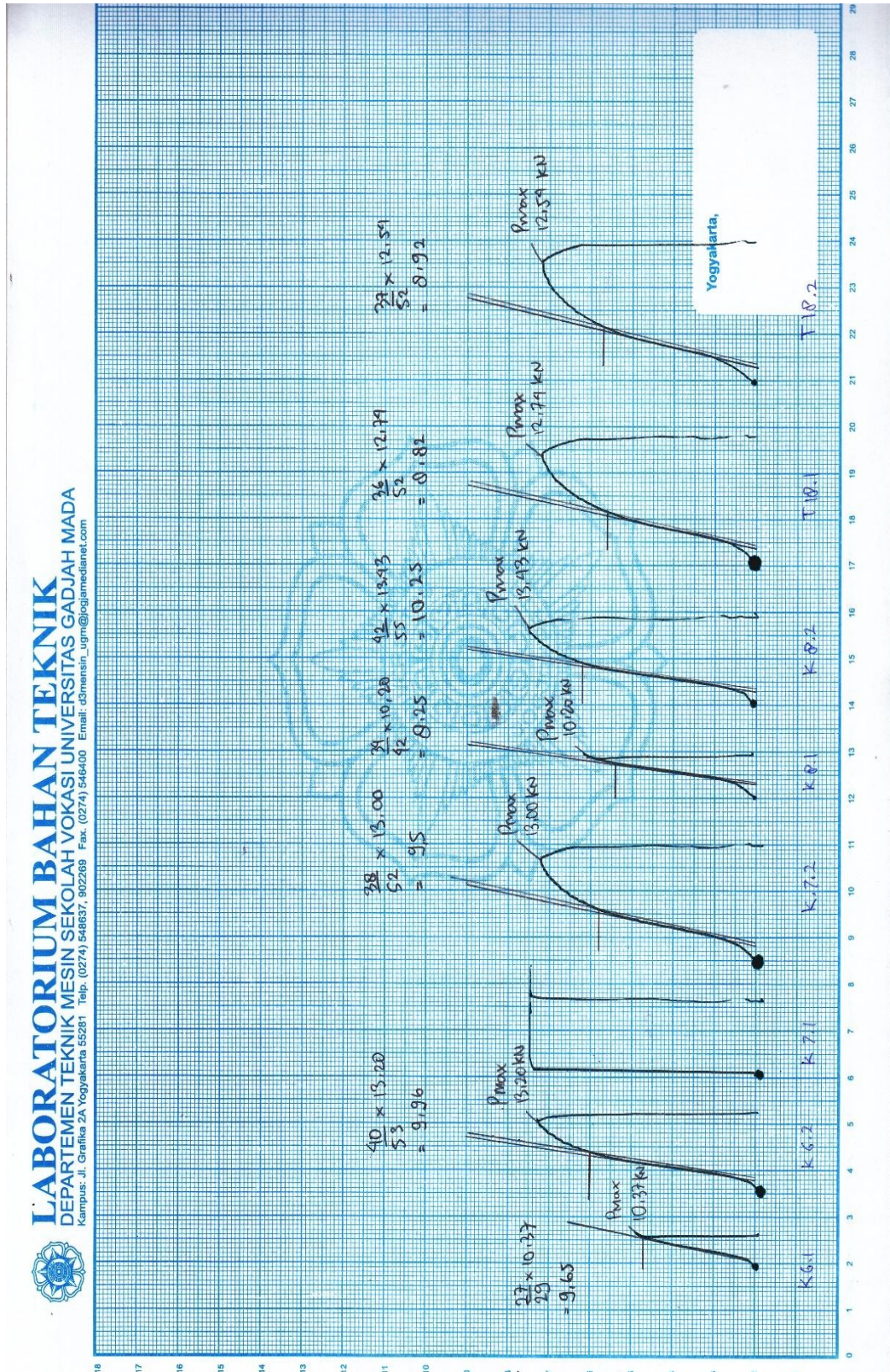
Lampiran 5. Hasil pengukuran kekerasan mikro Vickers las MIG 2-layer tandem jarak elektroda 27 mm

	27mm	d1	d2	d	VHN
BM	-20	54,7	57,1	55,9	59,33
BM	-19	59,5	53,3	56,4	58,28
BM	-18	54	55,6	54,8	61,74
BM	-17	56,2	56,5	56,35	58,39
BM	-16	53,6	57,5	55,55	60,08
BM	-15	56,5	54,2	55,35	60,52
BM	-14	54,1	53,3	53,7	64,29
BM	-13	58,5	60	59,25	52,81
BM	-12	54,7	54,7	54,7	61,96
HAZ	-11	53,5	54,7	54,1	63,35
HAZ	-10	56	58,3	57,15	56,76
HAZ	-9	54,5	60,4	57,45	56,17
HAZ	-8	61,2	60	60,6	50,49
HAZ	-7	56,8	57,9	57,35	56,37
WM	-6	54,5	64,6	59,55	52,28
WM	-5	65,5	56,8	61,15	49,58
WM	-4	63,2	67,6	65,4	43,35
WM	-3	67,9	58,1	63	46,71
WM	-2	64,7	67,9	66,3	42,18
WM	-1	64,8	63,9	64,35	44,77
WM	0	63,5	60,7	62,1	48,08
WM	1	55,2	62,9	59,05	53,17
WM	2	64,7	63,5	64,1	45,12
WM	3	63,5	61,6	62,55	47,39
WM	4	63,8	53,4	58,6	53,99
WM	5	58,8	58,8	58,8	53,62
WM	6	62,2	59,9	61,05	49,74
HAZ	7	56,1	59,9	58	55,11
HAZ	8	54	55,9	54,95	61,40
HAZ	9	59	52,2	55,6	59,97
HAZ	10	53,4	55,6	54,5	62,42
HAZ	11	53,1	57	55,05	61,18
BM	12	58,9	58,9	58,9	53,44
BM	13	53,2	51,5	52,35	67,65
BM	14	49,9	54,5	52,2	68,04
BM	15	53	56,7	54,85	61,62
BM	16	53,1	49,7	51,4	70,18
BM	17	52,7	53,6	53,15	65,63
BM	18	55,2	55,2	55,2	60,85
BM	19	54,8	53,1	53,95	63,70
BM	20	54,4	60,8	57,6	55,88

Lampiran 6. Hasil pengukuran kekerasan mikro Vickers las MIG 2-layer tandem jarak elektroda 36 mm

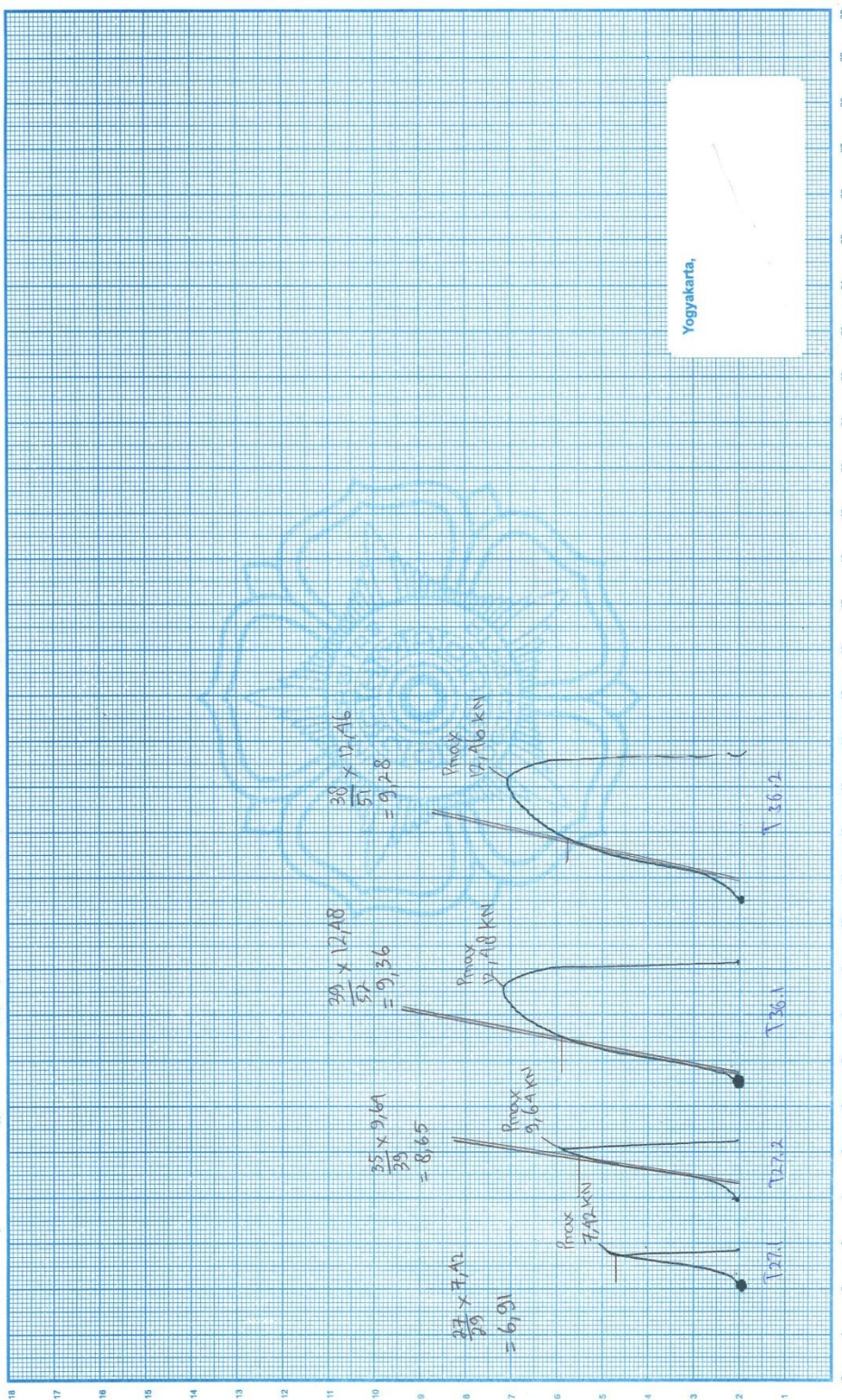
	36 mm	d1	d2	d	VHN
BM	-20	56,8	55,7	56,25	58,60
BM	-19	57,6	56,8	57,2	56,67
BM	-18	55,4	54,8	55,1	61,07
BM	-17	59,4	58,6	59	53,26
BM	-16	57,6	59,3	58,45	54,27
BM	-15	55,3	57	56,15	58,80
BM	-14	56,4	55	55,7	59,76
BM	-13	57,9	59,5	58,7	53,81
BM	-12	58,1	60,3	59,2	52,90
HAZ	-11	54,6	56	55,3	60,63
HAZ	-10	50,7	53,8	52,25	67,91
HAZ	-9	58,1	58,1	58,1	54,92
HAZ	-8	54,3	58	56,15	58,80
HAZ	-7	58,1	55,6	56,85	57,37
WM	-6	58,1	55,6	56,85	57,37
WM	-5	64,3	64,3	64,3	44,84
WM	-4	58,8	67,3	63,05	46,64
WM	-3	68,5	71,5	70	37,84
WM	-2	62,9	65,3	64,1	45,12
WM	-1	66,5	71,6	69,05	38,89
WM	0	60,8	62,6	61,7	48,70
WM	1	63,3	63,3	63,3	46,27
WM	2	58,8	55,9	57,35	56,37
WM	3	70,1	70,2	70,15	37,68
WM	4	63,1	60,5	61,8	48,54
WM	5	59,3	61,3	60,3	50,99
WM	6	65,4	64,7	65,05	43,81
HAZ	7	62,5	60,7	61,6	48,86
HAZ	8	55,2	55,2	55,2	60,85
HAZ	9	58,5	62,2	60,35	50,90
HAZ	10	52,5	53,4	52,95	66,13
HAZ	11	51,9	51,9	51,9	68,83
BM	12	52,9	51,9	52,4	67,52
BM	13	56,2	51,7	53,95	63,70
BM	14	54,5	55,1	54,8	61,74
BM	15	56,9	58,3	57,6	55,88
BM	16	60,6	51,9	56,25	58,60
BM	17	53	60,6	56,8	57,47
BM	18	53,6	59,1	56,35	58,39
BM	19	52,3	56,3	54,3	62,88
BM	20	57,8	56,3	57,05	56,96

Lampiran 7. Grafik uji tarik



# Lampiran 8. Grafik uji tarik


**LABORATORIUM BAHAN TEKNIK**  
 DEPARTEMEN TEKNIK MESIN SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS GADJAH MADA  
 Kampus: Jl. Grafika ZA Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 948637, 902268 Fax. (0274) 946400 Email: gdmengin\_lg@ugjamedia.net.com





## Lampiran 9. Hasil pengujian tarik



### LABORATORIUM BAHAN TEKNIK DEPARTEMEN TEKNIK MESIN SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS GADJAH MADA

#### HASIL PENGUJIAN TARIK

No.	Spesimen	Lebar (mm)	Tebal (mm)	Lo (mm)	Pmax (KN)	Tegangan ( $\sigma$ ) (MPa)	Regangan (%)
1	K 6.1	12.59	6.64	49.82	10.37	124.05	5.74
2	K 6.2	12.65	6.61	50.03	13.20	157.86	10.61
3	K 7.1	12.67	6.26	49.99	13.51	170.34	13.76
4	K 7.2	12.47	6.58	49.96	13.00	158.43	13.39
5	K 8.1	12.31	6.48	50.02	10.20	127.87	6.08
6	K 8.2	12.61	6.53	50.06	13.43	163.10	13.24
7	T 18.1	12.62	6.20	50.04	12.74	162.82	15.33
8	T 18.2	12.52	6.37	49.80	12.54	157.24	14.18
9	T 27.1	12.59	6.69	49.95	7.42	88.10	13.69
10	T 27.2	12.55	6.44	49.57	9.64	119.27	4.54
11	T 36.1	12.52	6.39	49.86	12.48	155.99	15.96
12	T 36.2	12.47	6.26	49.79	12.46	159.62	17.85

Lembar asli, tidak untuk digandakan

#### Keterangan:

1. Pengujian tarik menggunakan standart ASTM E8
2. Pengujian dilakukan tanggal 6 April 2019



### Lampiran 10. Hasil pengujian tarik

No.	Spesimen	Lebar (mm)	Tebal (mm)	Lo (mm)	Pmax (KN)	Yield Strenght (KN)	Tegangan ( $\sigma$ ) (MPa)	Regangan (%)	Tegangan Luluh (MPa)
1	K 6.1	12,59	6,64	49,82	10,37	9,65	124,05	5,74	115,43
2	K 6.2	12,65	6,61	50,03	13,20	9,96	157,86	10,61	119,12
3	K 7.1	12,67	6,26	49,99	13,51	13,51	170,34	13,76	170,34
4	K 7.2	12,47	6,58	49,96	13,00	9,50	158,43	13,39	115,78
5	K 8.1	12,31	6,48	50,02	10,20	8,25	127,87	6,08	103,42
6	K 8.2	12,61	6,53	50,06	13,43	10,25	163,10	13,24	124,48
7	T 18.1	12,62	6,20	50,04	12,74	8,82	162,82	15,33	112,72
8	T 18.2	12,52	6,37	49,80	12,54	8,92	157,24	14,18	111,85
9	T 27.1	12,59	6,69	49,95	7,42	6,91	88,10	13,69	82,04
10	T 27.2	12,55	6,44	49,57	9,64	8,65	119,27	4,54	107,03
11	T 36.1	12,52	6,39	49,86	12,48	9,36	155,99	15,96	117,00
12	T 36.2	12,47	6,26	49,79	12,46	9,28	159,62	17,85	118,88
Keterangan:									
1. Pengujian tarik menggunakan standart ASTM E8									
2. Pengujian dilakukan tanggal 6 April 2019									

## Lampiran 11. Hasil pengujian impact



### LABORATORIUM BAHAN TEKNIK DEPARTEMEN TEKNIK MESIN SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS GADJAH MADA

#### Hasil Pengujian Impact

No.	Variasi	Tinggi	Lebar	Energi	Harga Impact
		(mm)	(mm)	(J)	(J/mm <sup>2</sup> )
1	18.1	8.69	6.02	20	0.38
2	18.2	9.03	6.55	22	0.37
3	18.1 H	8.68	5.28	14	0.31
4	18.2 H	8.25	5.39	25	0.56
5	27.1	8.60	6.68	23	0.40
6	27.2	8.58	6.30	28	0.52
7	27.1 H	8.36	5.90	18	0.36
8	27.2 H	8.86	5.38	60	1.26
9	36.1	8.30	6.32	16	0.31
10	36.2	8.52	5.72	15	0.31
11	36.1 H	8.37	5.65	52	1.10
12	36.2 H	8.32	5.31	32	0.72
13	K 6.1	8.81	5.88	12	0.23
14	K 6.2	8.22	6.08	16	0.32
15	K 6.1 H	8.35	5.58	34	0.73
16	K 6.2 H	8.56	5.70	36	0.74
17	K 7.1	8.47	5.88	14	0.28
18	K 7.2	8.43	5.97	14	0.28
19	K 7.1 H	8.58	5.26	33	0.73
20	K 7.2H	8.16	5.30	32	0.74
21	K 8.1	8.28	6.23	14	0.27
22	K 8.2	8.56	6.18	16	0.30
23	K 8.1H	8.98	5.79	32	0.62
24	K 8.2 H	8.70	5.37	32	0.68
25	6.1 H	8.55	5.51	40	0.85
26	6.2 H	8.34	5.68	38	0.80
27	7.1 H	8.09	5.80	25	0.53
28	7.2 H	8.40	5.31	26	0.58
29	8.1 H	8.30	5.69	34	0.72
30	8.2 H	8.27	5.82	32	0.66

Lembar asli, tidak untuk digandakan

Keterangan :

1. Pengujian menggunakan metode Charpy
2. Pengujian dilaksanakan tanggal 6 April 2019

