

ANALYSIS OF THE EFFECT OF COOLING MEDIA VARIATION AND VARIATION OF COOLING MEDIA TEMPERATURE ON T6 PROCESS SOLUTION TREATMENT ON SHAPE AND PROPELER DIMENSION CHANGES FROM COAL BASED ALUMINUM-ASH COMPOSITE MATERIALS

Zainun¹, Edi Santoso², Abdul Jalil³

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

email: zaainunachmad@gmail.com

Abstract. The development of material technology has spawned a new type of material built in stacked from several layers. This material is called composite material. Composite materials consist of more than one material and are designed to obtain the best combination of characteristics of each constituent component. The heat treatment process is the final stage of a series of processes in metalworking before being used as needed. In the heat treatment process, the constraint always faced is the emergence of distortion changes in shape and size (dimensions). In this research used T6 heat treatment with quenching media water, salt water and SAE 40 and variation at temperature quenching room temperature, 50°C and 100°C. To found out the form changes that occur is done CMM testing (Coordinate Measuring Machine) and dial indicators to know the dimensional changes that occur, from the CMM test, the largest size change occurred in SAE 40 followed by salt water then water. In the test using the dial indicator seen the biggest change in the value of Z occurs in water followed by salt water then SAE 40.

Abstrak. Perkembangan teknologi material telah melahirkan jenis material baru yang dibangun di tumpukan dari beberapa lapisan. Bahan ini disebut material komposit. Bahan komposit terdiri dari lebih dari satu bahan dan dirancang untuk mendapatkan kombinasi karakteristik terbaik dari setiap komponen penyusunnya. Proses perlakuan panas adalah tahap akhir dari serangkaian proses dalam pengerjaan logam sebelum digunakan sesuai kebutuhan. Dalam proses perlakuan panas, kendala yang selalu dihadapi adalah munculnya perubahan distorsi bentuk dan ukuran (dimensi). Dalam penelitian ini digunakan perlakuan panas T6 dengan quenching media water, air garam dan SAE 40 serta variasi temperatur pada temperatur quenching room, 50°C dan 100°C. Untuk mengetahui perubahan bentuk yang terjadi dilakukan pengujian CMM (Coordinate Measuring Machine) dan indikator dial untuk mengetahui perubahan dimensi yang terjadi, dari uji CMM, perubahan ukuran terbesar terjadi pada SAE 40 diikuti oleh air asin kemudian air. Dalam pengujian menggunakan indikator dial melihat perubahan terbesar dalam nilai Z terjadi di air diikuti oleh air garam kemudian SAE 40.

Keywords: CMM, Komposit, Perubahan Bentuk dan Dimensi

© 2018. BKSTM-Indonesia. All rights reserved

Pendahuluan

Proses perlakuan panas merupakan tahap akhir dari suatu rangkaian proses dalam pengerjaan logam sebelum dipergunakan sesuai kebutuhannya. Pada proses perlakuan panas, hambatan yang selalu dihadapi adalah timbulnya distorsi perubahan bentuk dan ukuran (dimensi). Dalam penelitian ini bahan yang memiliki ketahanan korosi dan mempunyai berat massa yang ringan, serta mempunyai sifat-sifat yang baik yaitu Almunium. Almunium merupakan logam non ferrous yang banyak digunakan seperti pembuatan beberapa komponen pesawat terbang, beberapa bagian mobil, alat-alat rumah tangga dan sebagainya. Sifat mekanik almunium akan meningkat dengan

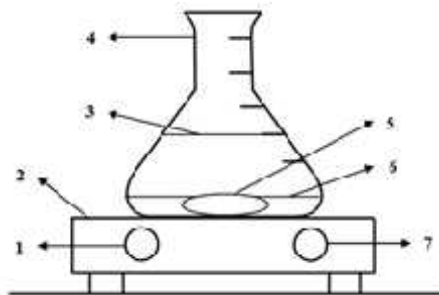
penambahan paduan lain, seperti: Mg, SI, dan lain-lain. Tetapi dengan penambahan unsur paduan tersebut belum cukup untuk menambah kekuatan dan kekerasaannya. Untuk dapat membandingkan bahan yang diinginkan maka pemilih bahannya harus sesuai karena itu dalam penelitian ini untuk mengetahui sejauh mana hasil dari variasi media pendingin terhadap perubahan dimensi dan bentuk pada perlakuan panas T6 terhadap komposit aluminium abu dasar batu bara.

Metode Penelitian

Dalam rencana penelitian ini pertama-tama menyiapkan Aluminium 6061 sebagai matriks dan abu dasar batu bara sebagai penguat, yang telah

mengalami Electroless plating, adapun proses electroless plating sebagai berikut :

1. Mengayak abu dasar batu bara sampai ukuran 100 mesh.
2. Mencuci abu dasar batu bara yang sudah diayak dengan alkohol 70%.
3. Setelah dicuci dengan alkohol sebanyak 3x, abu dasar batu bara yang bersih dimasukkan kemangkok lalu di oven guna mengeringkan abu dasar batu bara tersebut.
4. Abu dasar batu bara yang sudah dicuci lalu dimasukkan kedalam oven dg suhu 100 . Setelah kering abu dasar batubara dimasukkan kedalam tabung Erlenmeyer yang berada dilemari asap.
5. Proses pengadukan cairan HNO₃, sebelumnya tabung Erlenmeyer itu diberi larutan HNO₃ dan diaduk dengan magnetic stirrer selama 5 menit. Lalu setelah 30 menit abu dan larutan HNO₃ diaduk, maka ditambahkan magnesium. Semua campuran itu diaduk diatas kompor listrik didalam lemari asap dengan suhu maksimal 100°C selama 4 jam.
6. Abu dasar batubara yang sudah diproses dilemari asap lalu dikeringkan didalam oven selama 3 jam dengan suhu 100°C.
7. Setelah dioven selama 3 jam maka semua proses telah selesai. Abu dasar batubara yang sudah melalui proses electroless plating lalu dipacking 10gr/plastic.



Gambar 1. Skema Proses Electroless

Tabel 1. Keterangan gambar

Keterangan Gambar	
1. Tombol Volume Kecepatan Stirer	5. Magnetic stirrer
2. Kompor listrik	6. Abu dasar batubara
3. Larutan HNO ₃	7. Tombol Volume pemanas
4. Tabung erlenmeyer	

Setelah proses electroless plating, penyiapan dan penimbangan bahan matriks aluminium 6061 untuk

dilakukan proses pengecoran dengan cetakan propeller tiga daun.

Selanjutnya propeller dilakukan proses pemesinan untuk menghilangkan sisa coran, kemudian propeller dilakukan proses perlakuan panas T6, alat yang digunakan untuk proses T6 adalah dapur marvel merk Thermolyne Furnace Tipe 30400 di laboratorium pangan Universitas tujuh belas Agustus 1945 Surabaya. Langkah – langkah perlakuan panas T6 adalah melakukan pelarutan dengan solution treatment yaitu propeller dipanaskan pada suhu 540 C dan ditahan selama 2 jam kemudian di quenching dengan variasi media pendingin yang sudah ditentukan yaitu pertama 3 propeller dengan media pendingin air garam sampai pada suhu kamar, lalu 3 propeller yang berikutnya dengan media pendingin air murni sampai pada suhu kamar, dan yang 3 propeller terakhir dengan media pendingin oli SAE40 sampai pada suhu kamar. Selanjutnya dilakukan proses aging yaitu propeller yang sudah diquenching dipanaskan kembali dengan temperatur 180°C ditahan selama 4 jam, lalu didinginkan sampai suhu kamar. Setelah itu propeller yang sudah dilakukan perlakuan panas T6 dan propeller yang tidak dilakukan perlakuan panas T6 (propeller master) diuji CMM (coordinat measuring machine) untuk mengetahui perubahan bentuk dan dimensi (ukuran) yang terjadi pada propeller (daun dan lubang).

Hasil dan Pembahasan

Hasil Uji Coordinete Measuring Machine dengan variasi media pendingin dan temperature media pendingin disajikan dalam tabel menjelaskan berikut :

Tabel 1. Titik Koordinat (Master)

No	X	Y	Z
1	0	0	0
2	0	10	23,72
3	0	20	21,65
4	0	30	18,02
5	0	40	18,37
6	0	50	19,32
7	0	60	20,42
8	0	70	21,83
9	0	80	23,26
10	0	90	25,19
11	0	100	26,89
12	0	110	28,82
13	0	117,5	29,47
14	10	0	24,08
15	10	10	21,3
16	10	20	8,8
17	10	30	9,02
18	10	40	11,37
19	10	50	13,77
20	10	60	16,04
21	10	70	18,22
22	10	80	20,4
23	10	90	22,61
24	10	100	24,85
25	10	110	27,13
26	10	116,3	27,79
27	20	0	-

No	X	Y	Z
30	20	30	7,06
31	20	40	11,53
32	20	50	14,93
33	20	60	18,1
34	20	70	21,07
35	20	80	23,98
36	20	90	26,38
37	20	100	29,04
38	20	108,5	30,19
39	30	46,88	10,3
40	30	50	12,02
41	30	60	13,42
42	37,4	70	15,72
43	37,4	90	18,83
44	-10	0	28,5
45	-10	10	28,4
46	-10	20	28,75
47	-10	30	31,35
48	-10	40	31,4
49	-10	50	31,58
50	-10	60	36,18
51	-10	70	36,83
52	-10	80	37,56
53	-10	90	38,43
54	-10	100	39,34
55	-10	110	40,39
56	-10	115	40,69

28	20	10	-
29	20	20	-

57	-17,8	55	
----	-------	----	--

Tabel 2. Titik Koordinat (Media Pendingin Air) Temperatur 25°C

No	X	Y	Z
1	0	0	0
2	0	10	34,38
3	0	20	31,32
4	0	30	29,05
5	0	40	29,35
6	0	50	30,31
7	0	60	31,44
8	0	70	32,66
9	0	80	34,16
10	0	90	35,57
11	0	100	37,44
12	0	110	39,05
13	0	115	39,55
14	10	0	34,39
15	10	10	30,18
16	10	20	21,1
17	10	30	22,6
18	10	40	24,6
19	10	50	27,11
20	10	60	29,34
21	10	70	31,57
22	10	80	33,61
23	10	90	35,86
24	10	100	38,18
25	10	110	40,12
26	10	114	40,63
27	20	0	
28	20	20	
29	20	30	8,33
30	20	40	12,58
31	20	50	16,18
32	20	60	19,47

No	X	Y	Z
33	20	70	22,26
34	20	80	25,15
35	20	90	27,77
36	20	100	30,1
37	20	110	30,44
38	30	0	
39	30	60	11,25
40	30	70	14,57
41	30	80	17,66
42	50	89,19	20,04
43	35,12	53,02	9,051
44	31,8	60	15,75
45	31,8	70	28,44
46	30,6	79,68	29,44
47	-10	0	
48	-10	10	29,04
49	-10	30	30,99
50	-10	40	31,89
51	-10	50	32,23
52	-10	60	32,61
53	-10	70	32,96
54	-10	80	33,67
55	-10	115,8	35,62
56	-20	65	37,47
57	-20	75	38,65
58	-20	85	38,55
59	-20	95,66	37,76
60	22,5	90	38,86
61	-10	100	39,88
62	-10	115	40,89
63	-10	120	41,92
64	-10	125	42,95

10	0	90	34,87
11	0	100	36,84
12	0	110	38,45
13	0	115	38,15
14	10	0	33,79
15	10	10	29,58
16	10	20	20,6
17	10	30	21,9
18	10	40	24
19	10	50	26,51
20	10	60	28,74
21	10	70	31,07
22	10	80	32,91
23	10	90	35,26
24	10	100	37,56
25	10	110	39,52
26	10	114	40,13
27	20	0	
28	20	20	
29	20	30	7,73
30	20	40	11,98
31	20	50	15,58
32	20	60	18,87

42	50	89,19	19,44
43	35,12	53,02	8,91
44	31,8	60	15,15
45	31,8	70	27,84
46	30,6	79,68	28,84
47	-10	0	
48	-10	10	28,44
49	-10	30	30,39
50	-10	40	31,29
51	-10	50	31,73
52	-10	60	31,91
53	-10	70	32,36
54	-10	80	33,07
55	-10	115,8	35,02
56	-20	65	36,87
57	-20	75	38,05
58	-20	85	37,95
59	-20	95,66	37,26
60	22,5	90	38,26
61	-10	100	39,28
62	-10	115	40,29
63	-10	120	41,42
64	-10	125	42,25

Tabel 5. Titik Koordinat Dial Indikator (Media Pendingin Air Garam) temperatur quenching 25°C

No	X	Y	Z
1	0	0	0
2	0	10	30,01
3	0	20	26,48
4	0	30	24,06
5	0	40	24,37
6	0	50	25,26
7	0	60	26,5
8	0	70	27,85
9	0	80	29,47
10	0	90	31,09
11	0	10	33,16
12	0	110,11	34,91
13	0	120,14	35,52
14	10	0	30,18
15	10	10	23,84
16	10	20	13,02
17	10	30	14,7
18	10	40	17,31
19	10	50	19,49
20	10	60	21,98
21	10	70	24,43
22	10	80	26,92
23	10	90	29,23
24	10	10	31,71
25	10	11	33,18
26	20	0	28,09
27	20	10	-
28	20	20	-
29	20	30	7,69
30	20	40	12,03
31	20	50	15,82
32	20	60	19,34

No	X	Y	Z
33	20	70	22,32
34	20	80	25,35
35	20	90	28,14
36	20	100	30,32
37	30	110	30,4
38	30	60,55	15,67
39	30	70,6	16,4
40	30	80,7	19,53
41	30	90,8	22,65
42	30	100,83	23,06
43	30	110,84	22,47
44	-10	0	29,72
45	-10	10	28,56
46	-10	20	29,99
47	-10	30	32,17
48	-10	40	32,52
49	-10	50	32,77
50	-10	60	33,05
51	-10	70	33,43
52	-10	80	34,09
53	-10	90	35,99
54	-10	100	37
55	-10	110	38,15
56	-10	115	38,12
57	-20	0	-
58	-20	10	-
59	-20	70	68,72
60	-20	80	69,36
61	-20	90	69,71
62	-20	100	70,31
63	-20	110	69,43
64	-20	130	70,45

Tabel 3. Titik Koordinat (Media Pendingin Air) Temperatur quenching 50°C

No	X	Y	Z
1	0	0	0
2	0	10	33,48
3	0	20	30,42
4	0	30	28,25
5	0	40	28,45
6	0	50	29,31
7	0	60	30,54
8	0	70	31,76
9	0	80	33,36
10	0	90	34,67
11	0	100	36,44
12	0	110	38,15
13	0	115	37,85
14	10	0	33,49
15	10	10	29,38
16	10	20	20,2
17	10	30	21,6
18	10	40	23,7
19	10	50	26,21
20	10	60	28,54
21	10	70	30,77
22	10	80	32,71
23	10	90	34,86
24	10	100	37,28
25	10	110	39,22
26	10	114	39,83
27	20	0	
28	20	20	
29	20	30	7,53
30	20	40	11,58
31	20	50	15,28
32	20	60	18,57

No	X	Y	Z
33	20	70	20,86
34	20	80	24,25
35	20	90	26,87
36	20	100	29,3
37	20	110	29,44
38	30	0	
39	30	60	10,35
40	30	70	13,67
41	30	80	16,76
42	50	89,19	19,24
43	35,12	53,02	8,51
44	31,8	60	14,85
45	31,8	70	27,54
46	30,6	79,68	27,54
47	-10	0	
48	-10	10	28,24
49	-10	30	29,99
50	-10	40	30,99
51	-10	50	31,43
52	-10	60	31,61
53	-10	70	32,16
54	-10	80	32,67
55	-10	115,8	34,72
56	-20	65	36,57
57	-20	75	37,75
58	-20	85	37,75
59	-20	95,66	38,86
60	22,5	90	37,96
61	-10	100	38,98
62	-10	115	39,99
63	-10	120	41,22
64	-10	125	41,85

Tabel 6. Titik Koordinat Dial Indikator (Media Pendingin Air Garam) temperatur quenching 50°C

No	X	Y	Z
1	0	0	0
2	0	10	29,74
3	0	20	26,15
4	0	30	23,77
5	0	40	24,02
6	0	50	25
7	0	60	26,21
8	0	70	27,55
9	0	80	29,19
10	0	90	30,77
11	0	10	33,85
12	0	11,11	34,6
13	0	12,114	32,21
14	10	0	29,89
15	10	10	23,55
16	10	20	12,73
17	10	30	14,45
18	10	40	17,05
19	10	50	19,15
20	10	60	21,65
21	10	70	24,18
22	10	80	26,58
23	10	90	28,97

No	X	Y	Z
33	20	70	22
34	20	80	25,01
35	20	90	27,84
36	20	100	30,02
37	30	110	30,18
38	30	60,55	15,38
39	30	70,6	16,35
40	30	80,7	19,28
41	30	90,8	22,35
42	30	100,83	22,74
43	30	110,84	22,17
44	-10	0	29,44
45	-10	10	28,56
46	-10	20	29,64
47	-10	30	31,89
48	-10	40	32,25
49	-10	50	32,45
50	-10	60	32,75
51	-10	70	33,14
52	-10	80	33,78
53	-10	90	35,65
54	-10	100	36,71
55	-10	110	37,85

Tabel 4. Titik Koordinat (Media Pendingin Air) Temperatur quenching 100°C

No	X	Y	Z
1	0	0	0
2	0	10	33,78
3	0	20	30,72
4	0	30	28,55
5	0	40	28,65
6	0	50	29,71
7	0	60	30,84
8	0	70	32,06
9	0	80	33,66

No	X	Y	Z
33	20	70	21,16
34	20	80	24,55
35	20	90	27,20
36	20	100	29,55
37	20	110	29,84
38	30	0	
39	30	60	10,65
40	30	70	13,97
41	30	80	17,06

24	10	100	31,45
25	10	11	32,85
26	20	0	27,87
27	20	10	-
28	20	20	-
29	20	30	7,41
30	20	40	11,72
31	20	50	15,5
32	20	60	19,07

56	-10	115	37,89
57	-20	0	-
58	-20	10	-
59	-20	70	68,44
60	-20	80	69,08
61	-20	90	69,35
62	-20	10	69,95
63	-20	110	69,26
64	-20	130	70,15

2	0	20	30,57
3	0	30	29,46
4	0	40	25
5	0	50	24,94
6	0	60	25,94
7	0	70	26,63
8	0	80	26,88
9	0	90	28,24
10	0	100	29,94
11	0	110	31,68
12	0	116,73	33,87
13	10	0	35,94
14	10	10	35,93
15	10	20	30,73
16	10	30	26,5
17	10	40	14,8
18	10	50	15,13
19	10	60	17,61
20	10	70	19,82
21	10	80	22,26
22	10	90	24,71
23	10	100	27,3
24	10	110	29,74
25	20	40	32,36
26	20	50	34,03
27	20	60	29,52
28	20	70	12,27
29	20	80	16,27
30	20	90	19,92
31	20	100	25,2
32	20	110	26,20

34	25	60	31,02
35	25	70	13,9
36	25	80	15,61
37	25	90	19,32
38	25	50	22,66
39	27,5	60	25,88
40	27,5	70	28,8
41	27,5	80	15,44
42	27,5	85	19,62
43	27,5	0	22,96
44	-10	10	26,14
45	-10	20	27,13
46	-10	30	30,24
47	-10	40	29,38
48	-10	50	30,74
49	-10	60	32,65
50	-10	70	32,45
51	-10	80	32,59
52	-10	90	32,92
53	-10	100	33,39
54	-10	110	34,29
55	-10	126	35,39
56	-10	60	36,67
57	-20	70	38,11
58	-20	80	38,38
59	-20	90	40,1
60	-20	100	41,23
61	-20	104,19	41,91
62	-20	75	42,28
63	-25	80	42,6
64	-25	90	42,46

Tabel 7. Titik Koordinat Dial Indikator (Media Pendingin Air Garam) temperatur quenching 100°C

No	X	Y	Z
1	0	0	0
2	0	10	29,41
3	0	20	25,88
4	0	30	23,76
5	0	40	23,87
6	0	50	25,5
7	0	60	25,9
8	0	70	27,25
9	0	80	28,87
10	0	90	30,49
11	0	100	32,56
12	0	110,11	34,41
13	0	120,14	34,82
14	10	0	29,58
15	10	10	23,24
16	10	20	12,42
17	10	30	14,2
18	10	40	16,71
19	10	50	18,89
20	10	60	21,38
21	10	70	23,83
22	10	80	26,42
23	10	90	28,53
24	10	100	31,11
25	10	110	32,58
26	10	0	27,49
27	20	10	
28	20	20	
29	20	30	7,19
30	20	40	11,33
31	20	50	15,22
32	20	60	18,74

No	X	Y	Z
33	20	70	21,72
34	20	80	24,85
35	20	90	27,44
36	20	100	29,72
37	20	110	29,8
38	30	60,55	15,07
39	30	70,6	15,8
40	30	80,7	18,93
41	30	90,8	22,15
42	50	100,83	22,36
43	35,12	110,84	21,87
44	31,8	0	29,12
45	31,8	10	27,96
46	30,6	20	29,49
47	-10	30	31,47
48	-10	40	31,92
49	-10	50	32,17
50	-10	60	32,45
51	-10	70	32,93
52	-10	80	33,39
53	-10	90	35,39
54	-10	100	36,4
55	-10	110	37,55
56	-20	115	37,62
57	-20	0	
58	-20	10	
59	-20	70	68,02
60	22,5	80	68,76
61	-10	90	69,11
62	-10	100	69,71
63	-10	110	68,93
64	-10	130	69,75

Tabel 9. Titik Koordinat Dial Indikator (Media Pendingin Oli) temperatur quenching 50°C

No	X	Y	Z
1	0	10	0
2	0	20	30,26
3	0	30	29,15
4	0	40	24,75
5	0	50	24,67
6	0	60	25,66
7	0	70	26,33
8	0	80	26,51
9	0	90	27,95
10	0	100	29,94
11	0	110	31,39
12	0	116,73	33,5
13	10	0	35,77
14	10	10	35,85
15	10	20	30,54
16	10	30	26,23
17	10	40	14,57
18	10	50	15,83
19	10	60	17,31
20	10	70	19,59
21	10	80	21,86
22	10	90	24,27
23	10	100	27
24	10	110	29,55
25	20	40	32,01
26	20	50	33,76
27	20	60	29,21
28	20	70	11,89
29	20	80	15,76
30	20	90	19,6
31	20	100	24,94
32	20	110	25,9

No	X	Y	Z
33	25	50	28,88
34	25	60	29,71
35	25	70	13,77
36	25	80	15,32
37	25	90	19,05
38	25	50	22,36
39	27,5	60	25,46
40	27,5	70	28,57
41	27,5	80	15,12
42	27,5	85	19,38
43	27,5	0	22,66
44	-10	10	25,86
45	-10	20	26,83
46	-10	30	29,95
47	-10	40	29,05
48	-10	50	30,44
49	-10	60	32,16
50	-10	70	32,25
51	-10	80	32,47
52	-10	90	32,71
53	-10	100	33,02
54	-10	110	34
55	-10	126	35,08
56	-10	60	36,39
57	-20	70	37,88
58	-20	80	38,09
59	-20	90	39,72
60	-20	100	41,3
61	-20	104,19	41,66
62	-20	75	41,97
63	-25	80	42,34
64	-25	90	42,41

Tabel 8. Titik Koordinat Dial Indikator (Media Pendingin Oli)

No	X	Y	Z
1	0	10	0
2	0	20	30,57
3	0	30	29,46
4	0	40	25
5	0	50	24,94
6	0	60	25,94
7	0	70	26,63
8	0	80	26,88
9	0	90	28,24
10	0	100	29,94
11	0	110	31,68
12	0	116,73	33,87
13	10	0	35,94
14	10	10	35,93
15	10	20	30,73
16	10	30	26,5
17	10	40	14,8
18	10	50	15,13
19	10	60	17,61
20	10	70	19,82
21	10	80	22,26
22	10	90	24,71
23	10	100	27,3
24	10	110	29,74
25	20	40	32,36
26	20	50	34,03
27	20	60	29,52
28	20	70	12,27
29	20	80	16,27
30	20	90	19,92
31	20	100	25,2
32	20	110	26,20

No	X	Y	Z
33	25	50	29,16
34	25	60	31,02
35	25	70	13,9
36	25	80	15,61
37	25	90	19,32
38	25	50	22,66
39	27,5	60	25,88
40	27,5	70	28,8
41	27,5	80	15,44
42	27,5	85	19,62
43	27,5	0	22,96
44	-10	10	26,14
45	-10	20	27,13
46	-10	30	30,24
47	-10	40	29,38
48	-10	50	30,74
49	-10	60	32,65
50	-10	70	32,45
51	-10	80	32,59
52	-10	90	32,92
53	-10	100	33,39
54	-10	110	34,29
55	-10	126	35,39
56	-10	60	36,67
57	-20	70	38,11
58	-20	80	38,38
59	-20	90	40,1
60	-20	100	41,23
61	-20	104,19	41,91
62	-20	75	42,28
63	-25	80	42,6
64	-25	90	42,46

Tabel 10. Titik Koordinat Dial Indikator (Media Pendingin Oli) temperatur quenching 100°C

No	X	Y	Z
1	0	10	0
2	0	20	29,96
3	0	30	28,81
4	0	40	24,47
5	0	50	24,33
6	0	60	25,36
7	0	70	26,05
8	0	80	26,29
9	0	90	27,62
10	0	100	29,31
11	0	110	31,05
12	0	116,73	33,29
13	10	0	35,36
14	10	10	35,32
15	10	20	30,16
16	10	30	25,95
17	10	40	14,25
18	10	50	14,57
19	10	60	17,07
20	10	70	19,32

No	X	Y	Z
33	25	50	28,57
34	25	60	30,41
35	25	70	13,4
36	25	80	15,05
37	25	90	18,75
38	25	50	22,08
39	27,5	60	25,15
40	27,5	70	28,19
41	27,5	80	14,95
42	27,5	85	19,07
43	27,5	0	22,36
44	-10	10	25,55
45	-10	20	26,56
46	-10	30	29,61
47	-10	40	28,75
48	-10	50	30,13
49	-10	60	32,02
50	-10	70	31,82
51	-10	80	32
52	-10	90	32,36

Tabel 8. Titik Koordinat Dial Indikator (Media Pendingin Oli)

No	X	Y	Z
----	---	---	---

21	10	80	21,68
22	10	90	23,19
23	10	100	26,77
24	10	110	29,01
25	20	40	31,79
26	20	50	33,43
27	20	60	28,95
28	20	70	11,68
29	20	80	15,69
30	20	90	19,36
31	20	100	24,69
32	20	90	25,6

53	-10	100	32,86
54	-10	110	33,7
55	-10	126	34,74
56	-10	60	36,09
57	-20	70	37,51
58	-20	80	37,77
59	-20	90	39,52
60	-20	100	40,72
61	-20	104,19	41,29
62	-20	75	41,47
63	-25	80	42
64	-25	90	41,87

Dengan mengambil 5 titik koordinat, maka dapat dibawah ini ditabelkan perbandingan antara propeller yang sebagai master dengan yang propeller yang divariasikan, hasilnya sebagai berikut :

Tabel 11. Perbandingan Variasi Temperatur Media Quenching Air

Air					
	X10 Y100	X0 Y90	X20 Y100	X20 Y90	Rata-rata
25°C	13,33	10,38	4,90	8,22	9,207
50°C	12,43	9,48	0,26	0,49	5,665
100C°	12,71	9,68	0,51	0,85	5,937

Tabel 12. Perbandingan Variasi Temperatur Media Quenching Air Garam

Air Garam					
	X10 Y100	X0 Y90	X20 Y100	X20 Y90	Rata-rata
25°C	6,86	5,9	1,28	1,76	3,950
50°C	6,6	5,58	0,98	1,46	3,655
100C°	6,26	5,35	0,86	0,98	3,382

Tabel 13. Perbandingan Variasi Temperatur Media Quenching SAE40

SAE40					
	X10 Y100	X0 Y90	X20 Y100	X20 Y90	Rata-rata
25°C	2,45	3,05	3,84	6,46	3,950
50°C	2,15	2,76	4,1	6,78	3,947
100C°	1,92	2,43	4,35	7,02	3,930

Kesimpulan

1. Pada koordinat X10 Y100, X0 Y90 X20 Y 100 dan X20 Y90 semua media pendingin mengalami perubahan bentuk dan dimensi. Perubahan terbesar terjadi pada media pendingin Air rata-rata berubah 9,207 pada variasi quenching tperatur 25°C, sedangkan perubahan yang terkecil terjadi pada media pendingin Air garam pada variasi

temperatur quenching 100°C dengan nilai rata-rata 3,382.

2. Semakin tinggi temperatur media quenching maka semakin kecil perubahan bentuk yang terjadi.

Penghargaan

Terima kasih kepada Pelaksana Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XVII Tahun 2018 dan Departemen Teknik Mesin Undana Kupang yang memberikan kesempatan untuk mempresentasikan dan mempublikasikan artikel ilmiah ini. Terima kasih kepada DRPM Kementerian RISTEKDIKTI untuk pendanaan penelitian ini, serta topik sesuai dengan renstra Program Studi Teknik Mesin UNTAG Surabaya.

Referensi

- [1] ASTM E-92 “Standart Test Methods for Vickers Hardness of Metallic Materials
- [2] Azki Hakim, 2007, Teknologi Material Komposit. Forum Sains
- [3] Eka Puji Hemawan, 2015, Analisa Pengaruh Electroless Plating Abu Dasar Batu Bara Sebagai Penguat Komposit Matriks Logam Terhadap Produk Reaksi yang Terbentuk Pada Permukaan Abu Dasar Batu Bara. Indonesia
- [4] K.E. Thelning. 2013. Steel and Its Heat Treatment. Butterworth-heinemann
- [5] Nayiroh, Nurun. (2013). Klasifikasi Komposit-Metal Matrix Composite.Teknologi Material Komposit. Indonesia
- [6] Schwartz, M.M. 1997. Composite Material Processing Fabrication and Aplications. Prentice Hall, USA
- [7] Surdia, T & Chijiwa, K. 1976. Teknik Pengecoran Logam. Jakarta: Pradnya Paramita
- [8] Surdia, T.; Saito, S. 1999. Pengetahuan Bahan Teknik. Cetakan ke-4. PT. Pradnya Paramita. Jakarta
- [9] S. Deni, dkk. 2008. Analisa Pengaruh Komposisi Sic Terhadap Sifat Mekanis Komposit Serbuk Al/Sic dengan Proses Single Compaction. Jurnal Makara Sain