

# **TUGAS AKHIR**

**KAJI EKSPERIMEN PENGARUH VARIASI KETEBALAN  
DAN WAKTU PELARUTAN PADA PROSES PERLAKUAN  
PANAS T6 TERHADAP KESTABILAN DIMENSI  
MATERIAL AL 6061**



**Disusun Oleh :**

**SEPTA VANDY PUTRA HANDONO**  
**1422000024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2025**

# **TUGAS AKHIR**

**KAJI EKSPERIMEN PENGARUH VARIASI KETEBALAN  
DAN WAKTU PELARUTAN PADA PROSES PERLAKUAN  
PANAS T6 TERHADAP KESTABILAN DIMENSI  
MATERIAL AL 6061**



**Disusun Oleh :**

**SEPTA VANDY PUTRA HANDONO**  
**1422000024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2025**

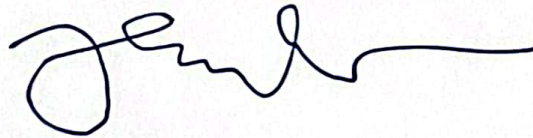
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

NAMA : SEPTA VANDY PUTRA HANDONO  
NBI : 1422000024  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : KAJI EKSPERIMEN PENGARUH VARIASI KETEBALAN DAN WAKTU PELARUTAN PADA PROSES PERLAKUAN PANAS T6 TERHADAP KESTABILAN DIMENSI MATERIAL AL 6061

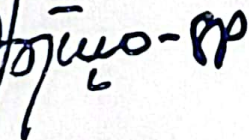
Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing



Harjo Seputro, ST., MT  
NPP. 20420960471

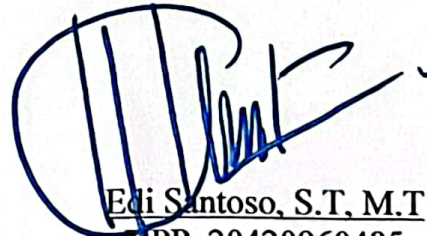


Dekan  
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Saiyo, ST., M.Kes., IPU., ASEAN Eng.  
NPP. 20410900197

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin



Edi Santoso, S.T., M.T  
NPP. 20420960485

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:  
**KAJI EKSPERIMEN PENGARUH VARIASI KETEBALAN DAN WAKTU PELARUTAN PADA PROSES PERLAKUAN PANAS T6 TERHADAP KESTABILAN DIMENSI MATERIAL Al 6061.** yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 8 Januari 2025



*Sapta Wandy Putra Hartono*



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Septa Vandy Putra Handono  
NBI/ NPM : 1422000024  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin  
Jenis Karya : Skripsi/ ~~Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/Praktek\*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**KAJI EKSPERIMEN PENGARUH VARIASI KETEBALAN DAN WAKTU  
PELARUTAN PADA PROSES PERLAKUAN PANAS T6 TERHADAP  
KESTABILAN DIMENSI MATERIAL AL 6061**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945  
Pada tanggal : 18 Desember 2024



(Septa Vandy Putra Handono)

\*Coret yang tidak perlu

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

### **PERSEMBAHAN :**

Saya ucapkan terima kasih kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, petunjuk, dan kemudahan yang telah di berikan kepada saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini saya persembahkan untuk seluruh keluarga saya dan khususnya kedua orang tua saya yang selalu mendukung dan berjuang untuk biaya perkuliahan saya dan selalu mendoakan dan memberi motivasi saya dalam menyelesaikan pendidikan ini. Dan juga kepada dosen pembimbing Bapak Harjo Seputro, ST., MT yang telah membimbing, membantu dan mendidik saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Serta kepada teman teman saya seangkatan dan sahabat saya yohanes henry yang selalu memberi dukungan dan nasihat selama menyusun tugas akhir ini.

### **KATA-KATA MUTIARA :**

“ MAKA SESUNGGUHNYA BERSAMA KESULITAN ITU ADA  
KEMUDAHAN”  
QS. Al Insyirah 5

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan YME yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “KAJI EKSPERIMEN PENGARUH VARIASI KETEBALAN DAN WAKTU PELARUTAN PADA PROSES PERLAKUAN PANAS T6 TERHADAP KESTABILAN DIMENSI MATERIAL AL 6061”. Dengan banyak masalah teknis maupun non teknis dalam menyelesaikan Tugas Akhir selama melakukan penelitian di perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas bantuan, bimbingan, dan arahan banyak pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan rasa suka dan terima kasih kepada pihak-pihak yang terkait

1. Tuhan yang maha Esa yang telah menyertai dan memberkati dalam pembuatan Tugas Akhir
2. Seluruh keluarga terutama kedua orang tua dan adik saya yang telah memeberikan dukungan, semangat, do'a serta bantuan berupa material maupun spritual sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Bapak Edi Santoso, ST., MT. selaku kaprodi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
4. Bapak Harjo Seputro, ST., MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan dan penyusun Tugas Akhir ini.
5. Para dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, yang telah memberikan ilmu sehingga penulis dapat menyusun Tugas Akhir
6. Teman-teman seangkatan yang telah men support dan memberi semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih ada beberapa hal yang ditambahkan untuk menyempurnakan dan melengkapi Tugas Akhir, sehingga penulis mengharapkan tanggapan dan saran dari para pembaca.

Surabaya, 8 Januari 2025

Septa Vandy Putra H.

## **ABSTRAK**

### **KAJI EKSPERIMEN PENGARUH VARIASI KETEBALAN DAN WAKTU PELARUTAN PADA PROSES PERLAKUAN PANAS T6 TERHADAP KESTABILAN DIMENSI MATERIAL AL 6061**

*Tegangan sisa adalah tegangan yang tidak seimbang, tidak seragam, tidak diinginkan, yang terkunci pada dalam material isotropik dan komposit selama kondisi pembuatan, perakitan, dan pemuatan. Tegangan ini dapat terperangkap dalam sebuah spesimen, terutama selama prosedur pendinginan, dan seringkali menurunkan kapasitas pembebanan struktur . Pada penelitian ini mempengaruhi variasi ketebalan dan waktu pelarutan dengan proses perlakuan panas T6 terhadap tegangan sisa yang menggunakan material aluminium 6061. Variasi ketebalan spesimen 2, 4, dan 6mm serta variasi pada perlakuan panas T6 menggunakan waktu pelarutan 2 jam, 4 jam, dan 6 jam dengan media pendingin air PDAM. Proses pengujian kestabilan dimensi dengan menggunakan metode CMM.*

**Kata kunci :** aluminium 6061, CMM, kestabilan dimensi, T6

## ABSTRACT

### **KAJI EKSPERIMEN PENGARUH VARIASI KETEBALAN DAN WAKTU PELARUTAN PADA PROSES PERLAKUAN PANAS T6 TERHADAP KESTABILAN DIMENSI MATERIAL AL 6061**

*Residual stresses are unbalanced, non-uniform, undesirable stresses that are locked in isotropic materials and composites during manufacturing, assembly, and loading conditions. These stresses can be trapped in a specimen, especially during cooling procedures, and often reduce the load capacity of the structure. In this research, variations in thickness and dissolution time with the T6 heat treatment process influence residual stresses using 6061 aluminum material. Variations in specimen thickness of 2, 4, and 6 mm as well as variations in T6 heat treatment using dissolution times of 2 hours, 4 hours, and 6 hours. with PDAM water cooling media. Dimensional stability testing process using the CMM method.*

**Keywords :** aluminium 6061, CMM, Dimensional stability, T6

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	iv
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>Kata Pengantar</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Coordinate Measuring Machines.....	5
2.2 Tegangan Sisa .....	5
2.2.1 Definisi Terjadinya Tegangan Sisa.....	5
2.2.2 Pengaruh Perlakuan Panas T6 Terhadap Tegangan Sisa .....	6
2.3 Bahan .....	7
2.3.1 Aluminium 6061 .....	7
2.4 Perlakuan Panas T6.....	7
2.4.1 Tahap Solution Heat Treatment.....	8
2.4.2 Tahap Pendinginan Cepat ( <i>Quenching</i> ).....	8
2.4.3 Tahap Artificial Aging .....	9

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Rencana Penelitian .....	11
3.2 Diagram Alir Penelitian .....	11
3.3 Penjelasan Diagram Alir Penelitian .....	13
3.3.1 Persiapan Alat dan Bahan.....	13
3.3.1.1 Alat dan Bahan Proses Permesinan Membuat Spesimen Uji CMM.....	13
3.3.2 Proses Permesinan Membuat Spesimen Uji CMM.....	14
3.3.3 Pengujian Kestabilan Dimensi dengan Metode CMM.....	16
3.3.4 Proses Perlakuan Panas T6.....	16
3.3.5 Pengujian Kestabilan Dimensi dengan Metode CMM.....	16

## **BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

4.1 Gambar Spesimen Uji .....	17
4.1.1 Bentuk 3D Spesimen .....	17
4.1.2 Pengamatan Titik Koordinat Tampak Atas.....	18
4.1.3 Pengamatan Titik Koordinat Tampak Bawah .....	19
4.2 Data Hasil Pengujian.....	20
4.2.1 Perbandingan Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 .....	20
4.2.1.1 Pengamatan Spesimen dengan Ketebalan 2mm dan Waktu Pelarutan 2 Jam.....	20
4.2.1.2 Pengamatan Spesimen dengan Ketebalan 4mm dan Waktu Pelarutan 2 Jam.....	28
4.2.1.3 Pengamatan Spesimen dengan Ketebalan 6mm dan Waktu Pelarutan 2 Jam.....	36
4.2.1.4 Pengamatan Spesimen dengan Ketebalan 2mm dan Waktu Pelarutan 4 Jam.....	44
4.2.1.5 Pengamatan Spesimen dengan Ketebalan 4mm dan Waktu Pelarutan 4 Jam.....	52
4.2.1.6 Pengamatan Spesimen dengan Ketebalan 6mm dan Waktu Pelarutan 4 Jam.....	60
4.2.1.7 Pengamatan Spesimen dengan Ketebalan 2mm dan Waktu Pelarutan 6 Jam.....	68
4.2.1.8 Pengamatan Spesimen dengan Ketebalan 4mm dan Waktu Pelarutan 6 Jam.....	76
4.2.1.9 Pengamatan Spesimen dengan Ketebalan 6mm dan Waktu Pelarutan 6 Jam.....	84
4.2.2 Perbandingan Kemiringan Garis.....	20
4.2.2.1 Spesimen Ketebalan 2mm dan Waktu Pelarutan 2 jam Tampak Atas ..	92
4.2.2.2 Spesimen Ketebalan 4mm dan Waktu Pelarutan 2 jam Tampak Atas ..	96
4.2.2.3 Spesimen Ketebalan 6mm dan Waktu Pelarutan 2 jam Tampak Atas ..	99
4.2.2.4 Spesimen Ketebalan 2mm dan Waktu Pelarutan 4 jam Tampak Atas .....	102
4.2.2.5 Spesimen Ketebalan 4mm dan Waktu Pelarutan 4 jam Tampak Atas .....	105
4.2.2.6 Spesimen Ketebalan 6mm dan Waktu Pelarutan 4 jam Tampak Atas .....	108
4.2.2.7 Spesimen Ketebalan 2mm dan Waktu Pelarutan 6 jam Tampak Atas .....	111
4.2.2.8 Spesimen Ketebalan 4mm dan Waktu Pelarutan 6 jam Tampak Atas .....	114
4.2.2.9 Spesimen Ketebalan 6mm dan Waktu Pelarutan 6 jam Tampak Atas .....	117
4.2.3 Hasil Perhitungan Data Spesimen Variasi Ketebalan dan Waktu Pelarutan .....	121
4.3 Analisa Data.....	122

4.3.1 Pengaruh Variasi Ketebalan Terhadap Kestabilan Dimensi .....	122
4.3.2 Pengaruh Waktu Pelarutan Terhadap Kestabilan Dimensi .....	126

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	131
5.2 Saran .....	131

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	133
-----------------------------	-----

<b>LAMPIRAN</b> .....	135
-----------------------	-----

## DAFTAR GAMBAR

4.1	Bentuk 3D Spesimen Ketebalan 2mm (a), Ketebalan 4mm (b), Ketebalan 6mm (c).....	18
4.2	Posisi Titik Koordinat Tampak Atas .....	18
4.3	Posisi Titik Koordinat Tampak Bawah .....	19
4.4	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .....	22
4.5	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .....	23
4.6	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z .....	23
4.7	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .....	26
4.8	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .....	27
4.9	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z.....	27
4.10	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .....	30
4.11	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .....	31
4.12	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z.....	31
4.13	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .....	34
4.14	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .....	35
4.15	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z.....	35
4.16	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .....	38
4.17	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .....	39
4.18	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z.....	39
4.19	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .....	42
4.20	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .....	43
4.21	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z.....	43

4.22 Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .....	46
4.23 Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .....	47
4.24 Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z.....	47
4.25 Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X.....	50
4.26 Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .....	51
4.27 Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z.....	51
4.28 Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X.....	54
4.29 Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .....	55
4.30 Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z.....	55
4.31 Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X.....	58
4.32 Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .....	59
4.33 Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z.....	59
4.34 Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X.....	62
4.35 Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .....	63
4.36 Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z.....	63
4.37 Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X.....	66
4.38 Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .....	67
4.39 Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z.....	67
4.40 Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X.....	70
4.41 Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .....	71
4.42 Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z.....	71
4.43 Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X.....	74

4.44	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .....	75
4.45	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z.....	75
4.46	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .....	78
4.47	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .....	79
4.48	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z.....	79
4.49	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .....	82
4.50	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .....	83
4.51	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z.....	83
4.52	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .....	86
4.53	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .....	87
4.54	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z.....	87
4.55	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .....	90
4.56	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .....	91
4.57	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu .....	91
4.57..	Pola Pergeseran Titik Koordinat Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu .....	91
4.58	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X ..	92
4.59	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y ..	93
4.60	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z....	93
4.61	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X ..	94
4.62	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y ..	94
4.63	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z....	95
4.64	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X ..	96
4.65	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y ..	96
4.66	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z....	97
4.67	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X ..	98
4.68	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y ..	99
4.69	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z....	99
4.70	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .	100
4.71	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .	100

4.72	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z..	101
4.73	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .	101
4.74	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .	102
4.75	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z..	102
4.76	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .	103
4.77	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .	104
4.78	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z..	104
4.79	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .	105
4.80	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .	105
4.81	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z..	106
4.82	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .	106
4.83	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .	107
4.84	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z..	107
4.85	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .	108
4.86	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .	108
4.87	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z..	109
4.88	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .	109
4.89	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .	110
4.90	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z..	110
4.91	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .	111
4.92	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .	111
4.93	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z..	112
4.94	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .	112
4.95	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .	113
4.96	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z..	113
4.97	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .	114
4.98	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .	114
4.99	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z..	115
4.100	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .	115
4.101	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .	116
4.102	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z..	116
4.103	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .	117
4.104	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .	117
4.105	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z..	118
4.106	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .	118
4.107	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .	119
4.108	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z..	119
4.109	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu X .	120
4.110	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Y .	120
4.111	Selisih Kemiringan Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Sumbu Z..	121
4.112	Grafik Pengaruh Ketebalan Terhadap Kestabilan Dimensi Tampak Atas Sumbu X .....	123
4.113	Grafik Pengaruh Ketebalan Terhadap Kestabilan Dimensi Tampak Bawah Sumbu X .....	123

4.114 Grafik Pengaruh Ketebalan Terhadap Kestabilan Dimensi Tampak Atas Sumbu Y .....	124
4.115 Grafik Pengaruh Ketebalan Terhadap Kestabilan Dimensi Tampak Bawah Sumbu Y .....	124
4.116 Grafik Pengaruh Ketebalan Terhadap Kestabilan Dimensi Tampak Atas Sumbu Z.....	125
4.117 Grafik Pengaruh Ketebalan Terhadap Kestabilan Dimensi Tampak Bawah Sumbu Z.....	125
4.118 Grafik Pengaruh Waktu Pelarutan Terhadap Kestabilan Dimensi Tampak Atas Sumbu X .....	127
4.119 Grafik Pengaruh Waktu Pelarutan Terhadap Kestabilan Dimensi Tampak Bawah Sumbu X .....	127
4.120 Grafik Pengaruh Waktu Pelarutan Terhadap Kestabilan Dimensi Tampak Atas Sumbu Y .....	128
4.121 Grafik Pengaruh Waktu Pelarutan Terhadap Kestabilan Dimensi Tampak Bawah Sumbu Y .....	128
4.122 Grafik Pengaruh Waktu Pelarutan Terhadap Kestabilan Dimensi Tampak Atas Sumbu Z.....	129
4.123 Grafik Pengaruh Waktu Pelarutan Terhadap Kestabilan Dimensi Tampak Bawah Sumbu Z.....	129

## DAFTAR TABEL

3.1	Alat untuk proses permesinan membuat spesimen uji.....	13
4.1	kedudukan titik koordinat tampak atas ketebalan 2mm dan waktu pelarutan 2 jam .....	20
4.2	Presentase Titik Koordinat yang Berubah Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Ketebalan 2mm Tampak Atas.....	22
4.3	kedudukan titik koordinat tampak bawah ketebalan 2mm dan waktu pelarutan 2 jam .....	24
4.4	Presentase Titik Koordinat yang Berubah Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Ketebalan 2mm Tampak Bawah.....	26
4.5	kedudukan titik koordinat tampak atas ketebalan 4mm dan waktu pelarutan 2 jam .....	28
4.6	Presentase Titik Koordinat yang Berubah Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Ketebalan 4mm Tampak Atas.....	30
4.7	kedudukan titik koordinat tampak atas ketebalan 4mm dan waktu pelarutan 2 jam .....	32
4.8	Presentase Titik Koordinat yang Berubah Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Ketebalan 4mm Tampak bawah.....	34
4.9	kedudukan titik koordinat tampak atas ketebalan 6mm dan waktu pelarutan 2 jam .....	36
4.10	Presentase Titik Koordinat yang Berubah Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Ketebalan 6mm Tampak Atas.....	38
4.11	kedudukan titik koordinat tampak atas ketebalan 6mm dan waktu pelarutan 2 jam .....	40
4.12	Presentase Titik Koordinat yang Berubah Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Ketebalan 6mm Tampak bawah.....	42
4.13	kedudukan titik koordinat tampak atas ketebalan 2mm dan waktu pelarutan 4 jam .....	44
4.14	Presentase Titik Koordinat yang Berubah Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Ketebalan 2mm Tampak Atas.....	46
4.15	kedudukan titik koordinat tampak atas ketebalan 2mm dan waktu pelarutan 4 jam .....	48
4.16	Presentase Titik Koordinat yang Berubah Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Ketebalan 2mm Tampak bawah.....	50
4.17	kedudukan titik koordinat tampak atas ketebalan 4mm dan waktu pelarutan 4 jam .....	52
4.18	Presentase Titik Koordinat yang Berubah Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Ketebalan 4mm Tampak Atas.....	54
4.19	kedudukan titik koordinat tampak atas ketebalan 4mm dan waktu pelarutan 4 jam .....	56
4.20	Presentase Titik Koordinat yang Berubah Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Ketebalan 4mm Tampak bawah.....	58

4.21	kedudukan titik koordinat tampak atas ketebalan 6mm dan waktu pelarutan 4 jam .....	60
4.22	Presentase Titik Koordinat yang Berubah Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Ketebalan 6mm Tampak Atas.....	62
4.23	kedudukan titik koordinat tampak atas ketebalan 6mm dan waktu pelarutan 4 jam .....	64
4.24	Presentase Titik Koordinat yang Berubah Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Ketebalan 6mm Tampak bawah.....	66
4.25	kedudukan titik koordinat tampak atas ketebalan 2mm dan waktu pelarutan 6 jam .....	68
4.26	Presentase Titik Koordinat yang Berubah Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Ketebalan 2mm Tampak Atas.....	70
4.27	kedudukan titik koordinat tampak atas ketebalan 2mm dan waktu pelarutan 6 jam .....	72
4.28	Presentase Titik Koordinat yang Berubah Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Ketebalan 2mm Tampak bawah.....	74
4.29	kedudukan titik koordinat tampak atas ketebalan 4mm dan waktu pelarutan 6 jam .....	76
4.30	Presentase Titik Koordinat yang Berubah Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Ketebalan 4mm Tampak Atas.....	78
4.31	kedudukan titik koordinat tampak atas ketebalan 4mm dan waktu pelarutan 6 jam .....	80
4.32	Presentase Titik Koordinat yang Berubah Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Ketebalan 4mm Tampak bawah.....	82
4.33	kedudukan titik koordinat tampak atas ketebalan 6mm dan waktu pelarutan 6 jam .....	84
4.34	Presentase Titik Koordinat yang Berubah Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Ketebalan 6mm Tampak Atas.....	86
4.35	kedudukan titik koordinat tampak atas ketebalan 6mm dan waktu pelarutan 6 jam .....	88
4.36	Presentase Titik Koordinat yang Berubah Sebelum dan Sesudah Perlakuan Panas T6 Ketebalan 6mm Tampak bawah.....	90