

# TUGAS AKHIR

RANCANG ULANG ALAT PENCAMPUR BAHAN  
KOMPOSIT TERMOPLASTIK UNTUK  
MENINGKATKAN EFEKTIFITAS KERJA



Disusun Oleh :

DANNY FIRMANSYAH  
NBI : 1421700026

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2022


PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

---

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

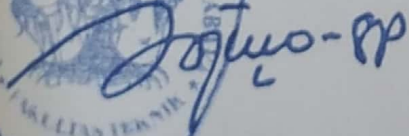
NAMA : DANNY FIRMANSYAH  
NBI : 1421700026  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : RANCANG ULANG ALAT PENCAMPUR BAHAN  
KOMPOSIT TERMOPLASTIK UNTUK  
MENINGKATKAN EFEKTIFITAS KERJA

Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing

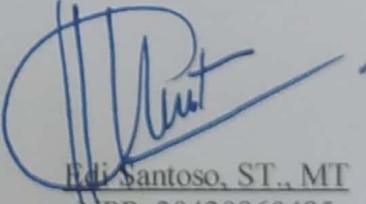
  
Dr. I Made Kastjawan, S. T., M. T.  
NIP. 196802202005011001



Dekan  
Fakultas Teknik

  
Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.  
NPP. 2041,0900197

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin

  
Edi Santoso, ST., MT  
NPP. 20420960485

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:  
**RANCANG ULANG ALAT PENCAMPUR BAHAN KOMPOSIT TERMOPLASTIK UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIFITAS KERJA**  
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, 30 Desember 2021



Danny Firmansyah  
1421700026



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN

Jl.Semolowaru 45 Surabaya  
Tlp. 031 593 1800 (ex.311)  
Email: perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Danny Firmansyah  
NBI : 1421700026  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin  
Jenis Karya : Skripsi

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

Rancang Ulang Alat Pencampur Bahan Komposit Termoplastik Untuk Meningkatkan Efektifitas Kerja

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (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 nama saya sebagai penulis.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Pada Tanggal : 16 Januari 2022

Yang Menyatakan,



( Danny Firmansyah )

**LEMBAR PERSEMBAHAN  
DAN KATA MUTIARA**

Saya ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu tersusunnya tugas akhir ini. Dan tugas akhir ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya, yaitu Bpk. Wahyudi dan Ibu Indarwati yang telah memberi napas pada setiap penulisan.

“Keberhasilan bukanlah milik orang pintar. Namun keberhasilan itu adalah milik mereka yang senantiasa berusaha”.

B. J. Habibe

## ABSTRAK

### RANCANG ULANG ALAT PENCAMPUR BAHAN KOMPOSIT TERMOPLASTIK UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIFITAS KERJA

*Material komposit merupakan salah satu material yang memiliki keunggulan sifat lebih dibandingkan material sebelumnya. Untuk mendapatkan material komposit dilakukan proses kerja stir casting. Proses kerja ini merupakan pengadukan dengan cara menambahkan suatu polimer dengan tambahan penguat..*

*Perancangan ini menggunakan metode yang terdiri dari persiapan alat, desain alat dan cara pembuatan alat. Stir casting yang dirancang menggunakan wadah yang daya tampungnya 2 kg. Elemen pemanas yang digunakan sebagai sumber daya untuk peleburan dapat diatur temperatur suhu mulai dari 120°C sampai dengan 300°C. Bagian alat yang digunakan sebagai penggabungan material berbentuk cairan merupakan sebuah baling-baling sumber gerakan berasal dari motor listrik dengan putaran minimum 50 RPM sampai dengan 200 RPM.*

*Pada penelitian ini, alat memberikan hasil spesimen komposit dengan pori paling sedikit diperoleh pada suhu 180°C dan diperjelas dengan bantuan mikroskop digital.*

***Kata kunci : material komposit, stir casting, perancangan, mikroskop digital***

## ABSTRACT

### REDESIGN THE THERMOPLASTIC COMPOSITE MATERIAL MIXER TO INCREASE WORK EFFECTIVENESS

*Composite material is one of the materials that has superior properties compared to the previous material. To get a composite material, a stir casting process is carried out. This process is mixing by adding a polymer with a reinforcing element.*

*This design uses a method consisting of tool preparation, tool design and how to make a stir casting tool designed using a crucible with a capacity of 2 kg. The heating element used as a power source for melting can be set at temperatures ranging from 120°C to 300°C. The medium used as a liquid mixture is a stir rod, the source of movement comes from an electric motor with a minimum rotation of 50 RPM to 200 RPM.*

*In this study, the tool provides composite specimens with the least pores obtained at a temperature of 180°C and clarified with the help of a digital microscope..*

***Key words: composite materials, stir casting, design, digital microscope***

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas ridho dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul Rancang Ulang Alat Pencampur Bahan Komposit Termoplastik Dengan Meningkatkan Efektifitas Kerja. Maksud dan tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan program studi strata 1 pada jurusan Teknik Mesin di universitas 17 Agustus 1945 surabaya. Selain itu, penulis juga dapat mencoba menerapkan dan membandingkan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh bangku kuliah dengan kenyataan yang ada di lingkungan kerja.

Penulis merasa bahwa dalam Menyusun proposal Tugas akhir ini masih menemui beberapa kesulitan dan hambatan, di samping itu juga menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan lainnya. Maka dari itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak.

Menyadari menyusun Proposal Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan serta do'a, baik materi maupun moril selama ini. Terutama Ibu, yang telah melahirkan saya dan membimbing sedari saya belum mengerti apa-apa.
2. Bapak Dr. I Made Kastiawan, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing yang telah bersedia untuk meluangkan waktu membimbing, memeriksa dan memberikan petunjuk-petunjuk serta saran dalam penyusunan proposal Tugas Akhir.
3. Bapak Edi Santoso, ST., MT selaku ketua jurusan teknik mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Seluruh staf perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 surabaya yang telah membantu penulis dalam proses pemimjaman buku.
5. Seluruh rekan-rekan teknik mesin Universitas 17 Agustus 1945 angkatan 2017 yang telah membantu dan memberi masukan dalam melaksanakan penyusunan proposal Tugas akhir.
6. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, karena telah banyak membantu selama ini.



Akhir kalimat, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan karunia-Nya dan membalas segala amal budi serta kebaikan pihak-pihak yang telah membantu penulis dan penyusunan proposal Tugas Akhir dan semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 12 Desember 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan .....	iii
Abstrak .....	vii
Kata Pengantar.....	ix
Daftar Isi.....	xi
Daftar Gambar .....	xiii
Daftar Tabel.....	xiv

### BAB I PENDAHULUAN

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

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambar Mesin Pengaduk .....	3
2.2 Pengertian Mesin Pengaduk .....	4
2.3 Proses Mesin Pengaduk.....	4
2.4 Menentukan Bejana Pengaduk.....	4
2.5 Gaya Pengaduk, torsi, dan daya .....	5
2.6 Perencanaan Poros .....	7
2.7 Perpindahan Kalor Konveksi .....	10
2.8 Analisa Bantalan .....	12
2.8.1 Klasifikasi Bantalan.....	12
2.9 Konsep Energi dan Daya Listrik.....	13

### BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian.....	15
3.2 Penjelasan .....	16
3.2.1 Permasalahan.....	16
3.2.2 Studi Pustaka .....	16
3.2.3 Survei Ketersediaan Bahan .....	16
3.2.4 Persiapan Alat dan Bahan .....	16
3.2.5 Desain Alat Pencampur Bahan.....	17
3.2.6 Pembuatan Alat Pencampur Bahan .....	18

3.2.7 Pengujian Alat Mesin .....	18
3.2.8 Analisa dan Pembahasan .....	19
3.2.9 Kesimpulan .....	19
<b>BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Viskositas Pada Polipropilen .....	21
4.2 Merancang Bejana Pengaduk.....	21
4.3 Perhitungan Gaya, Torsi, dan Daya Pengaduk .....	22
4.3.1 Perhitungan Gaya Pengaduk .....	22
4.3.2 Perhitungan Torsi Pengaduk .....	24
4.3.3 Perhitungan Daya Pengaduk .....	25
4.4 Menentukan Daya Motor Penggerak.....	26
4.5 Merencanakan Poros Pengaduk .....	27
4.6 Analisa Bearing.....	30
4.7 Perhitungan Pasak.....	31
4.8 Analisa Perencanaan Elemen Pemanas .....	33
4.8.1 Analisa Temperatur Suhu .....	35
4.9 Hasil Dari Pengujian .....	37
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	50
<b>LAMPIRAN</b> .....	51

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Rancangan Alat Pengaduk.....	3
2.7	Perpindahan Kalor Konveksi Dari Sudut Plat .....	10
2.8	Macam – Macam Bantalan .....	13
3.2.5	Alat Pencampur Bahan Komposit.....	17
4.2	Bejana Pengaduk.....	21
4.3.1	Gaya Yang Diterima Oleh Pisau Pengaduk.....	22
4.5	Poros Pengaduk .....	27
4.9.1	Cara Kerja Alat.....	37
4.9.2	Ukuran Cetakan Dan Ukuran Spesimen.....	40
4.9.3	Volume Campuran Dan Jumlah Spesimen .....	42
4.9.4	Permukaan Pori Spesimen Pada Suhu 170°C.....	44
4.9.4	Permukaan Pori Spesimen Pada Suhu 175°C.....	44
4.9.4	Permukaan Pori Spesimen Pada Suhu 180°C.....	45
4.9.5	Permukaan Pori Spesimen Pada Alat Yang Lama .....	46

## DAFTAR TABEL

2.1	Nilai Drag Coefisien .....	6
2.2	Faktor – faktor koreksi daya yang akan di transmisikan .....	7
2.3	Bahan Material Poros .....	9
2.4	Nilai kira – kira koefisien perpindahan kalor konveksi.....	11
4.1	Faktor – faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan .....	26
4.2	Diameter Poros .....	29
4.3	Beban ekivalen.....	30
4.4	Nomor nominal Bantalan.....	31