

**REDESAIN TUMPUAN KAWAT NIKELIN PADA MESIN
FURNACE BERKAPASITAS 7000 WATT**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Pada Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri



Oleh:

MOH SURYA ADHI PUTRA

NPM: 18.1.03.01.0078

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
TAHUN 2022**

Skripsi Oleh:

MOH SURYA ADHI PUTRA

NPM: 18.1.03.01.0078

Judul:

**REDESAIN TUMPUAN KAWAT NIKELIN PADA MESIN
FURNACE BERKAPASITAS 7000 WATT**

Telah Dipertahankan Didepan Panitia

Ujian/Sidang Skripsi

Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri

Tanggal: 21 Juli 2022

Dosen Pembimbing I

Ali Akbar M.T

NIDN.0001027302

Dosen Pembimbing II

Haris Mahmudi, M.pd

NIDN.0723118801

Skripsi Oleh:

MOH SURYA ADHI PUTRA

NPM: 18.1.03.01.0078

Judul:

**REDESAIN TUMPUAN KAWAT NIKELIN PADA MESIN FURNACE
BERKAPASITAS 7000 WATT**

Telah Dipertahankan di Depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi

Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri

Pada Tanggal: 21 Juli 2022

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

- | | | |
|---------------|-----------------------|-------|
| 1. Ketua | : Ali Akbar M. T | _____ |
| 2. Penguji I | : Fatkur Rhozman M.pd | _____ |
| 3. Penguji II | : Haris Mahmudi M.pd | _____ |

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Suryo Widodo, M.pd

NIDN. 19640202 1991031002

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : MOH SURYA ADHI PUTRA
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/tgl lahir : Kediri / 13 Juni 1999
NPM : 18.1.03.01.0078
Fak/Prodi : TEKNIK/TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, _____

Yang Menyatakan

MOH SURYA ADHI PUTRA

NPM: 18.1.03.01.0078

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat, taufiq, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan proposal dan dapat menyelesaikan laporan seminar proposal dengan judul “Redesain Tumpuan Kawat Nikelin pada Mesin Furnace berkapasitas 7000 watt” ini dapat diselesaikan dengan baik.

Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih dengan penghargaan sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama menyelesaikan pembuatan proposal dan selama penulisan laporan seminar proposal khususnya kepada:

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Hesti Istiqlaliyah, ST., M. Eng. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
3. Ali Akbar, M. T. Selaku Pembimbing I Seminar Proposal.
4. Haris Mahmudi, M.Pd. Selaku Pembimbing II Seminar Proposal.
5. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan.
6. Rekan satu tim yang telah bekerja sama dalam menyelesaikan seminar proposal.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan seminar proposal ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif guna menambah wawasan penulis. Harapan penulis semoga laporan ini dapat berguna bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Kediri, _____

MOH SURYA ADHI PUTRA

NPM. 18.1.03.01.0078

ABSTRAK

Moh Surya Adhi Putra: Redesain Tumpuan Kawat Nikelin Pada Mesin Furnace Berkapasitas 7000 Watt

Kata Kunci: Perancangan alat, Head Treatment, Tumpuan Kawat Pemanas

Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

Furnace atau disebut tungku pembakaran adalah suatu alat yang digunakan untuk memanaskan suatu material atau bahan logam, biasanya menggunakan minyak, gas alam, atau batu bara sebagai bahan bakar. Logam adalah suatu zat padat yang pemanfaatan dan pembentukannya dilakukan dengan proses pemanasan, dan ketika logam tersebut digunakan untuk bekerja, jika logam tersebut dipanaskan tanpa disadari, maka struktur logam tersebut akan berubah. Proses heat treatment adalah memanaskan baja sampai temperatur tinggi kemudian berubah bentuk sehingga muncul struktur baja, sehingga meningkatkan kekuatan dan kekerasan baja. Tujuan dari rancangan tumpuan kawat nikelin ini untuk membuat tempat kawat pemanas agar lebih kuat dan meningkatkan proses head treatment. Pada hasil pengujian menunjukkan tumpuan kawat nikelin mampu bertahan pada suhu 1000 °C. Dengan dimensi dalam tungku 180 mm x 300 mm x 345 mm.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang.....	1
B. Batas masalah	3
C. Rumus masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat penelitian.....	3
BAB II.....	4
KAJIAN PUSTAKA.....	4
A. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu	4
B. Kajian Teori	5
1. Tungku Pembakaran.....	5
2. Pengertian <i>Furnace</i>	7
3. Cara Kerja <i>Furnace</i> Elektrik	9
4. Komponen Tumpuan Kawat Nikelin Pada Mesin <i>Furnace</i>	10
C. Kerangka Berfikir.....	19
BAB III	20

METODE PERANCANGAN.....	20
A. Pendekatan Perancangan	20
B. Prosedur Perancangan.....	20
C. Desain Perancangan	23
D. Tempat dan Waktu Perancangan.....	27
E. Metode Uji Coba Produk.....	28
F. Metode Validasi Produk.....	28
BAB IV	30
HASIL PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN	30
A. Spesifikasi produk	30
B. Fungsi Dan Cara Kerja	31
C. Hasil Dan Uji Coba	34
D. Data Validasi.....	36
E. Keunggulan Dan Kelemahan Produk	41
BAB V.....	44
PENUTUP.....	44
A. Kesimpulan	44
B. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN - LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Furnace Listrik	8
Gambar 2.2 Kawat Nikelin	11
Gambar 2.3 Semen Refractory	12
Gambar 2.4 Semen Mortal	13
Gambar 2.5 Rangka Mesin Furnace dan Dimensi	16
Gambar 2.6 Bata Tahan Api.....	17
Gambar 2.7 Glasswool.....	17
Gambar 2.8 Termokopel	18
Gambar 2.9 Kerangka Berfikir.....	19
Gambar 3.1 Diagram Alur Prosedur Perancangan.....	21
Gambar 3.2 Desain Semen Cor Refractory dan Dimensi	24
Gambar 3.3 Desain Pengait Kawat Nikelin	26
Gambar 3.4 Contoh Lilitan Kawat Nikelin	27
Gambar 4. 1 Cetakan.....	31
Gambar 4. 2 Cor Semen Tahan Api	32
Gambar 4. 3 Pembuatan Countur Menggunakan Pipa	32
Gambar 4. 4 Pemasangan Pengait Kawat Nikelin	33
Gambar 4. 5 Pengait Kawat Nikelin	33
Gambar 4. 6 Tatakan Tahan Sampai Suhu 1000 °C.....	35
Gambar 4. 7 Tumpuan Kawat Nikelin Baru	42
Gambar 4. 8 Tumpuan Kawat Nikelin Lama	42
Gambar 4. 9 Lapisan Luar yang Mengelupas	43

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Spesifikasi Dan Bahan Pembuatan Tumpuan Kawat Nikelin.....	30
Tabel 4. 2 Pencapaian Suhu Mesin Furnace	34
Tabel 4. 3 Penilaian dari Bidang Pendidikan	38
Tabel 4. 4 Penilaian Dari Bidang Industry	39
Tabel 4. 5 Perbandingan Tumpuan Kawat Nikelin Terdahulu dan Sekarang.....	41

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Dalam ilmu dasar pengetahuan metalografi adalah mempelajari karakteristik atau susunan dari suatu logam Dalam hubungannya dengan suatu analisis kimia dan metalografi dari suatu logam atau panduan logam. Untuk mendapatkan material yang baik harus mengetahui semua informasi tentang fitur struktural atau komposisi logam atau paduan logam yang akan digunakan untuk keperluan industri atau lainnya. Dengan memahami komposisi atau karakteristik struktur logam akan dapat dengan mudah memilih bahan untuk struktur tertentu. Dengan melakukan pengujian metalografi, berbagai jenis perubahan dapat dilakukan pada material setelah memahami sifat-sifatnya. Sehingga tidak dapat dipungkiri bahwa pengujian metalografi memegang peranan yang sangat penting dalam industri. Oleh karena itu, kita harus bekerja keras untuk menemukan bahan dengan kinerja dan karakteristik yang baik. Tuntutan teknologi yang semakin maju menuntut pengembangan sistem kendali yang kompleks. Sistem pengendalian yang baik diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas proses produksi. Misalnya, otomatisasi di industri adalah proses pemanasan di *Furnace* (Wardhana, Akbar, & Pramesti, 2020).

Proses *heat treatment* adalah memanaskan baja sampai temperatur tinggi kemudian berubah bentuk sehingga muncul struktur baja, sehingga meningkatkan kekuatan dan kekerasan baja. Perlakuan permukaan pada prinsipnya hampir sama, kecuali dilakukan pada permukaan material. Tujuannya adalah untuk mendapatkan komponen dengan

permukaan yang keras tetapi bagian dalamnya masih dapat ditempa. Metode praktis perlakuan panas dan perawatan permukaan dapat dilakukan dengan menggunakan pemanasan induksi. Pemanas induksi listrik menggunakan prinsip pemanasan, yang dihasilkan oleh arus *eddy* yang dihasilkan oleh fluks magnet yang dihasilkan oleh belitan, dan arus *eddy* ini dihasilkan oleh lilitan yang di aliri arus listrik bolak-balik. Pemanas induksi kemudian diuji untuk melakukan perlakuan panas permukaan pada sampel baja (Harianto, Akbar, & Pramesti, 2020).

Dalam bidang kelistrikan, khususnya bidang arus tinggi, terdapat beberapa jenis rangkaian yang dirancang untuk menurunkan tegangan dan arus pada saat *starting*/proses awal alat dan mesin. Rangkaian tipe *star* dan delta adalah contoh dari beberapa jenis rangkaian. Salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi adalah dengan menggunakan peralatan pendukung penelitian buatan sendiri (seperti sensor dan alat ukur lainnya). Melalui upaya tersebut diharapkan kualitas penelitian tidak menurun, dan kreativitas dosen dan mahasiswa itu sendiri juga dapat meningkat. Hal inilah yang menjadi dasar perancangan sistem kendali suhu tungku dan diharapkan dapat menjadi salah satu solusi bagi kelangsungan kegiatan penelitian, dengan tetap mengutamakan kualitas dan mutu (Atto'illah, Akbar, & Pramesti, 2020).

Disini penulis akan melakukan Redesain Tumpuan Kawat Nikelin pada Mesin *Furnace*, untuk mengimplementasikan desain tersaebut. Dari Desain Tumpuan Kawat Nikelin yang sudah ada akan di ubah tempat pemanas dan memberikan pengait kawat. Untuk kerja pada mesin *furnace*, mesin dapat bekerja hingga 1000 °C dirasa cukup suhu tersebut untuk *head treatment* suatu material logam, dikarenakan suhu tersebut sudah cukup untuk perubahan struktur *recovery* logam.

B. Batas masalah

Berdasarkan identifikasi permasalahan yang sudah dibahas diatas, untuk menghindari semakin luasnya permasalahan yang akan dibahas, maka perlu adanya pembatasan masalah, maka dalam permasalahan yang dibahas dibatasi oleh Redesain tumpuan kawat nikelin pada mesin *furnace* berkapasitas 7000 watt.

C. Rumus masalah

Dari hasil identifikasi permasalahan yang dibahas dan dari batas permasalahan dalam rancang bangun mesin *furnace* dapat di hasilkan rumus masalah sebagai berikut, yaitu bagaimana membuat redesain tumpuan kawat nikelin pada mesin *furnace* berkapasitas 7000 watt?

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membuat ulang Tumpuan Kawat Nikelin pada Mesin *Furnace* berkapasitas 7000 watt dan untuk meningkatkan efisiensinya.

E. Manfaat penelitian

Dari Redesain tumpuan kawat nikelin pada mesin *furnace* berkapasitas 7000 watt dapat diperoleh manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai evaluasi pada tumpuan kawat nikelin pada mesin *furnace* yang sudah di buat.
2. Sebagai sarana untuk menerapkan pengetahuan baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, D. (2018). *Industri Bata Tahan Api, Castable Refractory, Semen Tahan Api/Fire Mortar*. Retrieved from benteng bata tahanapi: <http://www.bentengbatatahanapi.com>
- Atto'illah, M. I., Akbar, A., & Pramesti, Y. S. (2020). Analisa Mikrokontroler Untuk Furnace kapasitas 7000 watt yang Efektif dan Efisien. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi 2020*, 1-5.
- Budiyanto, W. G., Sugihartono, R. S., F. P., & Yanto, T. E. (2008). Kriya Keramik Jilid 3. In *Jakarta*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Dani, A. (2021). *Pengertian dan Fungsi Mikrokontroler*. Retrieved from wikielektronika.com: <https://wikielektronika.com/mikrokontroler-adalah/>
- Harianto, A. T., Akbar, A., & Pramesti, Y. S. (2020). Analisa Teknik dan Biaya Pembuatan Elektrik Furnace Berkapasitas 7000 Watt. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi 2020*, 3.
- Indojaya, B. (2020). *Apa itu Glasswool?* Retrieved from binaindojaya: <https://www.binaindojaya.com/glasswool-adalah-bahan-peredam-suara-apa-fungsi-utamanya>
- niayupita. (2017). *Harga kawat nikelin*. Retrieved from nikelin wire: <https://hargakawatnikelin.wordpress.com/2017/09/15/nikelin-wire/>
- Pudin, I. A., Akbar, A., & Pramesti, Y. S. (2020). Sistem Otomatis Mikrokontroler Untuk Furnace Dengan Kapasitas 7000 Watt. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi 2020*, 3-4.
- semen-tahanapi.com*. (2014). Retrieved from <http://www.semen-tahanapi.com/semen-cor-tahan-api-castable/>

Suprastiyo, H., & Tjahjanti, P. H. (2016). Pembuatan Electric Furnace Berbasis Mikrokontroler. *Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Volume 1 Nomor 2.*, 2 - 3.

Wardhana, A. I., Akbar, A., & Pramesti, Y. S. (2020). Desain Furnace Berbasis Microcontroller dengan Kapasitas 7000 Watt yang Efektif Dan Efisien. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi 2020*, 255-258.

Wikipedia bahasa indonesia. (2022). Retrieved from https://id.wikipedia.org/wiki/Tungku_pembakaran.