

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU PEMEGANG SPESIMEN  
MIKROSTRUKTUR UNTUK PROSES *POLISHING*  
DI MESIN MP-2B GRINDER POLISHER**

**Tugas Akhir**

Disusun sebagai salah satu syarat untuk  
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Firmansyah Arief Wibowo

220411011



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR  
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR  
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

**2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

# RANCANG BANGUN ALAT BANTU PEMEGANG SPESIMEN MIKROSTRUKTUR UNTUK PROSES *POLISHING* DI MESIN MP-2B GRINDER POLISHER

Oleh:

Firmansyah Arief Wibowo

220411011

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program  
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)  
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 15 Agustus 2024

Disetujui,

Pembimbing I,



Iwan Gunawan, ST., MT.  
NIP. 196001031985031002

Pembimbing II,



Pandoe, ST., MT.  
NIP. 196903031995121002

Disahkan,

Penguji II,

Penguji III,

Penguji I,



Dede Buchori M.  
Masch.Ing.HTL,MT.  
196405241994031002



Dhion Khairul Nugraha.  
ST.,MT.  
199003102022031002



Gamawan Ananto Soebekti.  
SST.,MT.  
196001101985031005

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

|               |   |                                                                                                                               |
|---------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama          | : | Firmansyah Arief Wibowo                                                                                                       |
| NIM           | : | 220411011                                                                                                                     |
| Jurusan       | : | Teknik Manufaktur                                                                                                             |
| Program Studi | : | Teknologi Rekayasa Manufaktur                                                                                                 |
| Jenjang Studi | : | Diploma 4                                                                                                                     |
| Jenis Karya   | : | Tugas Akhir                                                                                                                   |
| Judul Karya   | : | Rancang Bangun Alat Bantu Pemegang<br>Spesimen Mikrostruktur Untuk Proses<br><i>Polishing</i> Di Mesin MP-2B Grinder Polisher |

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung  
Pada tanggal : 16 – 08 – 2024  
Yang Menyatakan,



Firmansyah Arief Wibowo  
220411011

## PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

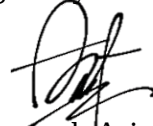
Nama : Firmansyah Arief Wibowo  
NIM : 220411011  
Jurusan : Teknik Manufaktur  
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur  
Jenjang Studi : Diploma 4  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : Rancang Bangun Alat Bantu Pemegang  
Spesimen Mikrostruktur Untuk Proses  
*Polishing* Di Mesin MP-2B Grinder Polisher

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung  
Pada tanggal : 16 – 08 – 2024  
Yang Menyatakan,



Firmansyah Arief Wibowo  
220411011

## ABSTRAK

Pemahaman mikrostruktur material merupakan aspek penting dalam pendidikan vokasi di bidang ilmu pengetahuan bahan dan material. Mahasiswa perguruan tinggi vokasi khususnya jurusan Teknik Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung dalam praktikum pengujian material mempelajari pengamatan mikrostruktur suatu material atau biasa disebut dengan proses "*Metalography*". Proses polishing merupakan tahapan penting sebelum spesimen uji diamati mikrostrukturnya. Penelitian ini berfokus pada pembuatan alat bantu pemegang spesimen polishing sebagai sarana alat bantu media ajar proses polishing mahasiswa pada praktik pengujian material. Pada perancangan alat bantu ini menggunakan metode VDI 2222 yang tersusun dari beberapa tahapan, yaitu merencanakan, mengonsep, merancang, dan penyelesaian. Material spesimen uji yang digunakan yaitu 1.2379(SKD 11), 1.2510(AMUTIT) dan 1.2080(SPK-100). Spesimen uji berbentuk silinder dan berukuran Ø20x12 mm mengacu pada standar ASTM E3. Proses polishing yang telah dilakukan menggunakan tangan dan alat dilakukan dengan cara bertahap dari *grade* amplas 280,600 dan 1200 sehingga menghasilkan nilai kekasaran permukaan spesimen uji yang memenuhi standar nilai kekasaran polishing N3-N1. Hasil pengukuran menggunakan alat *roughness tester* terhadap hasil polishing menggunakan alat bantu pemegang spesimen yang dibuat mencapai nilai kekasaran permukaan sebesar 0,02 µm atau sekitar N1 dan menghasilkan permukaan yang mengkilap dengan menggunakan *grade* amplas 1200 sehingga dapat dibaca susunan mikrostrukturnya.

**Kata kunci:** VDI 2222, ASTM E3, Spesimen, *Polishing*, *Roughness Tester*, Mikrostruktur

## **ABSTRACT**

*Understanding the microstructure of materials is a crucial aspect of vocational education in the field of materials science and engineering. Students at vocational institutions, particularly those majoring in Manufacturing Engineering at Politeknik Manufaktur Bandung, study the observation of a material's microstructure through a process known as "Metallography" during material testing labs. The polishing process is a critical step before the microstructure of a test specimen can be observed. This research focuses on developing a specimen holder tool to assist in the polishing process, serving as a teaching aid for students during material testing practices. The design of this tool follows the VDI 2222 methodology, which consists of several stages: planning, conceptualizing, designing, and finalizing. The test specimen materials used include 1.2379 (SKD 11), 1.2510 (AMUTIT), and 1.2080 (SPK-100). The test specimens are cylindrical, with dimensions of Ø20x12 mm, in accordance with ASTM E3 standards. The polishing process, which was performed manually and with the tool, involved sequential steps using sandpaper grades of 280, 600, and 1200, resulting in a surface roughness of the test specimen that meets the polishing roughness standards of N3-N1. The measurement results using a roughness tester on the polished surface using the developed specimen holder tool achieved a surface roughness value of 0.02  $\mu\text{m}$ , approximately N1, producing a shiny surface with a 1200-grade sandpaper, allowing the microstructure to be clearly observed.*

**Keywords:** VDI 2222, ASTM E3, Spesimen, Polishing, Roughness Tester, Mikrostruktur

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Pemahaman mikrostruktur material merupakan aspek penting dalam pendidikan vokasi di bidang ilmu pengetahuan bahan dan material. Mahasiswa perguruan tinggi vokasi khususnya jurusan Teknik Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung dalam praktikum pengujian material mempelajari pengamatan mikrostruktur suatu material atau biasa disebut dengan proses “*Metalography*”. Metalografi merupakan bidang keilmuan yang mempelajari sifat-sifat struktur pada logam atau paduan. [1].

Namun, sebelum melakukan pengujian metalografi pada spesimen uji, ada beberapa tahapan yang harus dilalui spesimen uji sebelum mikrostrukturnya diperiksa harus melawati satu tahapan penting, tahapan tersebut adalah proses *polishing* [2]. Proses *polishing* merupakan langkah utama dalam melakukan pengujian metalografi. Proses *polishing* ini bertujuan untuk membuat permukaan spesimen uji permukaannya halus dan mengkilap hingga mencapai nilai kekasaran permukaan 0,03 - 0,01  $\mu\text{m}$  agar mudah terbaca susunan mikrostruktur pada spesimen uji yang diteliti pada mikroskop optik [3]. Untuk mendapatkan hasil *polishing* yang diinginkan tentunya diperlukan sebuah metode pencekam yang dapat mencekam spesimen uji dengan baik.

Permasalahan yang sering terjadi yang dialami mahasiswa dalam melakukan *polishing* adalah mencekam spesimen mikrostruktur secara manual yaitu dengan tangan. Hal ini dapat mengakibatkan tidak seimbangya kekuatan pencekaman spesimen uji sehingga spesimen uji yang di *polishing* terlempar keluar dari jalur *disc* mesin *polishing*. Selain itu, dapat menimbulkan kecelakaan kerja pada proses *polishing*, karena mencekam dengan tangan dapat mengakibatkan kelelahan pada mahasiswa yang memegang spesimen mikrostruktur tersebut, sehingga mengakibatkan kecelakaan kerja berupa tangan yang tergesek permukaan amplas.

Oleh karena itu, dibutuhkan alat bantu untuk memposisikan spesimen mikrostruktur yang dipegang dengan tepat selama proses *polishing*, agar menghasilkan

permukaan spesimen mikrostruktur yang optimal. Selain itu, dapat menahan sampel uji dengan stabil sehingga tidak terjadi pergeseran selama proses polishing. Dengan demikian, untuk menunjang kebutuhan sesuai spesifikasi yang telah disebutkan, maka di rancanglah sebuah “Alat Bantu Pemegang Spesimen Mikrostruktur Untuk Proses *Polishing* Di Mesin MP-2B Grinder Polisher”.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang memunculkan gagasan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan bentuk konstruksi alat bantu pemegang spesimen proses *polishing*?
2. Bagaimana bentuk dan dimensi spesimen mikrostruktur yang dapat dipegang oleh alat bantu pemegang?
3. Bagaimana proses *polishing* terhadap material spesimen uji?
4. Bagaimana hasil *polishing* pada spesimen mikrostruktur dengan menggunakan alat bantu pemegang yang dibuat?

## **I.3 Ruang Lingkup Kajian**

1. Proses perancangan bentuk konstruksi alat bantu pemegang spesimen proses polishing menggunakan metode VDI 2222.
2. Proses pembuatan spesimen mikrostruktur yang dapat dipegang oleh alat bantu pemegang.
3. Tahapan proses polishing terhadap material spesimen uji.
4. Analisa spesimen hasil polishing dan mikrostruktur dengan menggunakan alat bantu pemegang yang dibuat.

## **I.4 Batasan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Metode perancangan Alat Bantu Pemegang Spesimen Mikrostruktur menggunakan metode VDI 2222.

2. Penelitian ini akan membatasi pada sampel-sampel tertentu yang umumnya digunakan untuk pengujian alat bantu yang dibuat seperti 1.2379(SKD 11), 1.2510(AMUTIT) dan 1.2080(SPK-100).
3. Spesimen mikrostruktur berbentuk silinder Ø20x12 mm mengacu pada standart ASTM E-3 yang akan di poles pada mesin poles.
4. Proses polishing dilakukan pada mesin MP-2B *Grinder Polisher* yang ada di laboratorium pengujian material Teknik Manufaktur.
5. Grit amplas yang digunakan pada proses Polishing dengan *grade* 280, 600 dan 1200.
6. Untuk sifat mekanik material 1.2379(SKD 11), 1.2510(AMUTIT) dan 1.2080(SPK-100) mengacu pada tabel Bohler High Grade Steel.

### **I.5 Tujuan dan Manfaat**

Berlandaskan rumusan masalah yang ada, penelitian ini bertujuan menghasilkan sebuah rancang bangun alat bantu pemegang spesimen mikrostruktur untuk proses *polishing*. Sehingga dapat memudahkan mahasiswa dalam mencekam spesimen mikrostruktur saat proses pemolesan, mencegah kecelakaan kerja yang terjadi pada mahasiswa dan spesimen, serta dapat menghasilkan spesimen mikrostruktur hasil polishing yang optimal seperti nilai kekasaran permukaan polishing tercapai dan dapat diperiksa mikrostrukturnya. Berikut manfaat dari penelitian ini diantaranya, yaitu :

1. Dapat digunakan sebagai alat bantu media pembelajaran pada mata kuliah praktik pengujian bahan, khususnya pada proses pemolesan spesimen mikrostruktur.
2. Memberikan aspek positif terhadap keselamatan kerja mahasiswa dan spesimen mikrostruktur yang dipoles.
3. Menghasilkan suatu informasi data hasil Polishing yang optimal dengan menggunakan alat bantu yang dibuat.
4. Sebagai alat bantu untuk menggantikan tangan yang awalnya sebagai pemegang spesimen mikrostruktur pada proses Polishing.

## **I.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi mengenai data hasil pengujian dan analisa hasil dari data yang ada.

BAB V KESIMPULAN, mencakup kesimpulan yang diambil dari penyelesaian rumusan masalah yang ada.