



## **PROYEK AKHIR**

### **PROSES PEMBUATAN TRACKER MAGNET MULTI FUNGSI**

**Diajukan Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya**

**Nama : Wahyu Ahmad Nugraha**  
**Nim : 18420011**  
**Peminatan : Produksi**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL**  
**JAKARTA**

**FEBRUARI 2022**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Proyek Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Wahyu Ahmad Nugraha  
Nim : 18420011  
Program Studi : Teknik Mesin Diploma III  
Tanggal : 22 Februari 2022

Dengan ini menyatakan bahwa karya beserta laporan proyek akhir ini adalah benar merupakan hasil karya sendiri bukan duplikasi dan hasil karya orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 22 Februari 2022



(Wahyu Ahmad Nugraha)

## HALAMAN PERNYATAAN NON PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wahyu Ahmad Nugraha  
NIM : 18420011  
Mahasiswa : Teknik Mesin Diploma III  
Tahun Akademik : 2021/2022

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan Proyek Akhir yang berjudul “PROSES PEMBUATAN TRACKER MAGNET MULTI FUNGSI”.

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

Jakarta, 22 Februari 2022



(Wahyu Ahmad Nugraha)

## HALAMAN PENGESAHAN

Disertai ini diajukan oleh :  
Nama : Wahyu Ahmad Nugraha  
NIM : 18420011  
Program Studi : Teknik Mesin Diploma III  
Judul Proyek Akhir : PROSES PEMBUATAN TRACKER MAGNET  
MULTI FUNGSI

Telah berhasil dipertahankan di hadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.) pada Program Studi Teknik Mesin Diploma III, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains Dan Teknologi Nasional.

## DEWAN PENGUJI

|                   |                           |                                                                                           |
|-------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pembimbing        | : Ir. Rifki Dermawan, MT. | (  ) |
| Penguji (Ketua)   | : Ir. Sumiyanto, MT       | (  ) |
| Penguji (Anggota) | : Ir. Achmad Husen M.Sc   | (  ) |
| Penguji (Anggota) | : Ir. Harwan Achyadi, MT  | (  ) |

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 22 Februari 2022

**Kaprodi Teknik Mesin Diploma III**



**Ir. Achmad Husen, MSc**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini. Penulisan Proyek Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya pada Fakultas Teknologi Industri Institut Sains Dan Teknologi Nasional. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Proyek Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya yang telah memberi doa, motivasi, dan materi dari awal kuliah sampai penyusunan proyek akhir ini
2. Dr. Musfirah Cahya F.T, M.Si, S.Si, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Sains dan Teknologi Nasional
3. Bapak Ir. Achmad Husen, MSc. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Diploma III Institut Sains dan Teknologi Nasional
4. Bapak Ir. Rifki Dermawan, MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberi masukan serta saran – saran yang sangat membantu sehingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan
5. Dosen, Staff, dan Karyawan Prodi Teknik Mesin Diploma III yang telah memberi ilmu dan memberi bantuan selama masa kuliah saya sampai penyusunan proyek akhir ini
6. Kawan – kawan mahasiswa Teknik Mesin Diploma III dan teman saya yang telah memberikan motivasi dan dukungan selama proses penulisan Proyek Akhir ini
7. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu – persatu.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga proyek akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 22 Februari 2022

A handwritten signature in dark ink, consisting of stylized, overlapping loops and strokes, positioned above the printed name.

Wahyu Ahmad Nugraha

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PROYEK  
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademika Institut Sains Dan Teknologi Nasional, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wahyu Ahmad Nugraha  
NIM : 18420011  
Program Studi : Teknik Mesin Diploma III  
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri  
Jenis Karya : Proyek Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Institut Sains dan Teknologi Nasional **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : PROSES PEMBUATAN TRACKER MAGNET MULTI FUNGSI.

Beserta perangkat yang ada ( jika diperlukan ). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Sains dan Teknologi Nasional berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data ( *database* ) *soft copy* dan *hard copy*, merawat dan mempublikasikan proyek akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 22 Februari 2022

Yang menyatakan,



( Wahyu Ahmad Nugraha )

## ABSTRAK

Nama : Wahyu Ahmad Nugraha  
Program Studi : Teknik Mesin Diploma III  
Judul : Proses Pembuatan Tracker Magnet Multi Fungsi

Tracker magnet ( rotor ) dikenal sebagai alat bantu khusus untuk mengendurkan atau mencopot komponen mesin yang tidak dapat dijangkau dengan kunci biasa. Tracker Magnet ( rotor ) ini banyak digunakan didunia perawatan sepeda motor. Oleh karena itu, tracker magnet (rotor ) sengaja di desain untuk kebutuhan special yang keberadaannya sangat penting. Tracker Magnet ( rotor ) ini berfungsi sebagai solusi mengatasi dalam proses perbaikan atau bongkar pasang komponen magnet (rotor ) sepeda motor tertentu. Tracker Magnet ( rotor ) ini dibagi dalam beberapa jenis, tergantung tipe kendaraan yang akan dibongkar. Untuk itu diciptakannya tracker magnet multifungsi ini guna mengefisiensikan ruang alat, waktu dan biaya operasional teknisi pada saat menggunakan tracker magnet ( rotor ) ini. Tracker magnet (rotor ) multifungsi ini menggabungkan 3 jenis motor Yamaha, yaitu motor matic, moped dan sport.

Kata Kunci : *Tracker magnet ( rotors ), Metode VDI 2221*

## ***ABSTRACT***

Name : Wahyu Ahmad Nugraha  
Program Study : Mechanical Engineering Diploma III  
Title : Proses Pembuatan Tracker Magnet Multi Fungsi

Tracker magnets ( rotors ) are known as special aids for loosening or removing machine components that cannot be reached with ordinary keys. Tracker Magnet (rotor ) is widely used in the world of motorcycle maintenance. Therefore, the magnetic tracker ( rotor ) is deliberately designed for special needs whose existence is very important. This Magnetic Tracker (rotor ) serves as a solution to overcome in the process of repairing or disassembling certain motorcycle magnetic components ( rotor ). Magnetic Tracker (rotor ) is divided into several types, depending on the type of vehicle to be dismantled. For this reason, this multifunctional magnetic tracker was created in order to streamline tool space, time and operational costs for technicians when using this magnetic tracker (rotor). This multifunctional magnetic tracker ( rotor ) combines 3 types of Yamaha motorcycles, namely automatic, moped and sport motorbikes.

Keywords : Tracker magnets ( rotors ), VDI Method 2221

## DAFTAR ISI

|                                                         |              |
|---------------------------------------------------------|--------------|
| <b>HALAMAN SAMPUL</b>                                   |              |
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                              | <b>i</b>     |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>            | <b>ii</b>    |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN NON PLAGIAT .....</b>             | <b>iii</b>   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>                         | <b>iv</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                             | <b>v</b>     |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....</b> | <b>vii</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                    | <b>viii</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                   | <b>ix</b>    |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                                 | <b>x</b>     |
| <b>DAFTAR NOTASI .....</b>                              | <b>xiii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                               | <b>xiv</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                              | <b>xv</b>    |
| <b>LEMBAR ASISTENSI .....</b>                           | <b>xviii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                          | <b>1</b>     |
| 1.1 Latar Belakang .....                                | 1            |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                               | 1            |
| 1.3 Batasan Masalah .....                               | 2            |
| 1.4 Tujuan Pembuatan Alat .....                         | 2            |
| 1.5 Manfaat Pembuatan Alat .....                        | 2            |
| 1.6 Tempat Dan Waktu Pembuatan .....                    | 2            |
| 1.7 Metode Penulisan .....                              | 2            |
| 1.8 Sistematika Penulisan .....                         | 3            |
| <b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>                      | <b>4</b>     |
| 2.1 Pengertian Proses Pembuatan .....                   | 4            |
| 2.1.1 Proses Pembuatan .....                            | 4            |
| 2.2 Pengertian Tracker Magnet .....                     | 4            |
| 2.3 Fungsi Tracker Magnet .....                         | 4            |
| 2.4 Jenis Tracker .....                                 | 4            |
| 2.4.1 Tracker Magnet .....                              | 4            |

|                |                                                               |           |
|----------------|---------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.4.2          | Tracker <i>Bearing</i> .....                                  | 5         |
| 2.4.3          | Tracker Klep .....                                            | 5         |
| 2.4.4          | Tracker Pemotong Rantai .....                                 | 6         |
| 2.5            | Prinsip Kerja .....                                           | 6         |
| 2.5.1          | Tracker Magnet .....                                          | 6         |
| 2.6            | Pengertian 3 Aspek Pembuatan .....                            | 6         |
| 2.6.1          | Aspek Teknis Dan Fungsi .....                                 | 6         |
| 2.6.2          | Aspek Ergonomi .....                                          | 7         |
| 2.6.3          | Aspek Estetika .....                                          | 7         |
| 2.7            | Metode Perancangan .....                                      | 7         |
| 2.7.1          | Pengertian Tentang Perancangan .....                          | 7         |
| 2.7.2          | Macam Jenis Metode .....                                      | 7         |
| 2.7.3          | Dasar Pemilihan Metode Perancangan .....                      | 12        |
| 2.8            | Metode VDI 2221 .....                                         | 13        |
| 2.8.1          | Tujuan Metode VDI 2221 .....                                  | 16        |
| 2.9            | Langkah Kerja VDI 2221 .....                                  | 16        |
| 2.9.1          | Penjabaran Tugas ( <i>Clarification Of Task</i> ) .....       | 16        |
| 2.9.2          | Penentuan Konsep Rancangan ( <i>Conceptual Design</i> ) ..... | 18        |
| 2.9.3          | Menentukan Fungsi dan Strukturnya .....                       | 18        |
| 2.9.4          | Mencari Solusi dan Strukturnya .....                          | 19        |
| 2.9.5          | Evaluasi .....                                                | 20        |
| 2.9.6          | Perancangan Wujud ( <i>Embodiment Design</i> ) .....          | 21        |
| 2.9.7          | Perancangan Rinci ( <i>Detail Design</i> ) .....              | 22        |
| <b>BAB III</b> | <b>METODE PERANCANGAN DAN ALAT .....</b>                      | <b>23</b> |
| 3.1            | Alur Proses Perancangan .....                                 | 23        |
| 3.2            | Alat Bantu Dan Utama Pembuatan Tracker Magnet .....           | 23        |
| 3.2.1          | Alat Utama Pembuatan Tracker Magnet .....                     | 23        |
| 3.2.2          | Alat Bantu Pembuatan Tracker .....                            | 24        |
| 3.3            | Penentuan Parameter Pemotongan Mesin Bubut .....              | 26        |
| 3.3.1          | Penentuan Kecepatan Potong .....                              | 26        |
| 3.3.2          | Penentuan Putaran Spindel Mesin .....                         | 27        |
| 3.3.3          | Penentuan Kecepatan Pemakanan .....                           | 28        |

|                       |                                                      |           |
|-----------------------|------------------------------------------------------|-----------|
| 3.4                   | Bahan Utama pembuatan Tracker Magnet .....           | 29        |
| 3.4.1                 | Baja S45C .....                                      | 29        |
| 3.5                   | Bagian Bagian Tracker Magnet Multi Fungsi .....      | 29        |
| <b>BAB IV</b>         | <b>PROSES PEMBUATAN .....</b>                        | <b>31</b> |
| 4.1                   | Proses Pembuatan .....                               | 31        |
| 4.2                   | Persiapan Alat Bantu Dan Utama .....                 | 32        |
| 4.2.1                 | Alat Utama Proses Pembuatan .....                    | 32        |
| 4.2.2                 | Alat Bantu Proses Pembuatan .....                    | 32        |
| 4.2.3                 | Alat Bantu Keselamatan Kerja .....                   | 33        |
| 4.2.4                 | Alat Ukur Benda Kerja .....                          | 35        |
| 4.3                   | Variasi Proses Pembuatan .....                       | 36        |
| 4.3.1                 | Proses Pembuatan Menggunakan Mesin CNC .....         | 36        |
| 4.3.2                 | Proses Pembuatan Menggunakan Mesin Konvensioal ..... | 38        |
| 4.3.3                 | Dasar Pemilihan Variasi Proses Pembuatan .....       | 40        |
| 4.4                   | Proses Pembuatan Masing Masing Komponen .....        | 40        |
| 4.4.1                 | Proses Pembuatan As Pendorong Tracker Magnet ...     | 40        |
| 4.4.2                 | Proses Pembuatan Piringan Tracker Magnet .....       | 45        |
| <b>BAB V</b>          | <b>KESIMPULAN .....</b>                              | <b>50</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> | <b>.....</b>                                         | <b>51</b> |

## DAFTAR NOTASI

|               |   |                   |              |
|---------------|---|-------------------|--------------|
| $\varnothing$ | = | Diameter          | [ mm ]       |
| v             | = | Kecepatan Putaran | [ mm/menit ] |

## DAFTAR TABEL

|           |                                 |    |
|-----------|---------------------------------|----|
| Tabel 3.1 | Kecepatan Potong Bahan .....    | 27 |
| Tabel 3.2 | Tabel Kecepatan Pemakanan ..... | 28 |

## DAFTAR GAMBAR

|             |                                          |    |
|-------------|------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1  | Tracker Magnet .....                     | 5  |
| Gambar 2.2  | Tracker <i>Bearing</i> .....             | 5  |
| Gambar 2.3. | Tracker Klep .....                       | 6  |
| Gambar 2.4  | Tracker Pemotong Rantai .....            | 6  |
| Gambar 2.5  | Perancangan VDI 2221 .....               | 14 |
| Gambar 2.6  | Sub Fungsi .....                         | 18 |
| Gambar 3.1  | Alur Proses Perancangan .....            | 23 |
| Gambar 3.2  | Mesin Bubut .....                        | 23 |
| Gambar 3.3  | Mesin Frais .....                        | 24 |
| Gambar 3.4  | Kikir Baja .....                         | 24 |
| Gambar 3.5  | Pahat Bubut Rata Kanan .....             | 25 |
| Gambar 3.6  | Pahat Bubut Ulir .....                   | 25 |
| Gambar 3.7  | Pahat Bubut Ulir Dalam .....             | 25 |
| Gambar 3.8  | Mata Bor ( <i>Twist Drill</i> ) .....    | 26 |
| Gambar 3.9  | Bor Senter ( <i>Centre Drill</i> ) ..... | 26 |
| Gambar 3.10 | <i>End Mill</i> .....                    | 26 |
| Gambar 3.11 | Baja S45C .....                          | 29 |
| Gambar 3.12 | Tracker Magnet Multi Fungsi .....        | 29 |
| Gambar 3.13 | As Pendorong Tracker .....               | 30 |
| Gambar 3.14 | Piringan .....                           | 30 |
| Gambar 3.15 | Bolt Hex .....                           | 30 |
| Gambar 4.1. | Diagram Alir .....                       | 31 |
| Gambar 4.2  | Pakaian Kerja .....                      | 33 |

|             |                                                     |    |
|-------------|-----------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.3  | Sepatu Kerja .....                                  | 34 |
| Gambar 4.4  | Kacamata Kerja .....                                | 34 |
| Gambar 4.5  | Helm Keselamatan Kerja .....                        | 34 |
| Gambar 4.6  | Masker .....                                        | 35 |
| Gambar 4.7  | Sarung Tangan Kerja .....                           | 35 |
| Gambar 4.8  | Jangka Sorong .....                                 | 36 |
| Gambar 4.9  | Mal Ulir .....                                      | 36 |
| Gambar 4.10 | Bahan Besi Baja S45C .....                          | 41 |
| Gambar 4.11 | Posisi As Pendorong Di Mesin Bubut .....            | 41 |
| Gambar 4.12 | Posisi Pahat Bubut .....                            | 41 |
| Gambar 4.13 | Proses Pemakanan Samping As Pendorong .....         | 42 |
| Gambar 4.14 | Proses Pemakanan Samping As Pendorong .....         | 42 |
| Gambar 4.15 | Proses Pemakanan Samping As Pendorong .....         | 42 |
| Gambar 4.16 | Proses Pemakanan Samping As Pendorong .....         | 43 |
| Gambar 4.17 | Posisi Pahat Ulir Luar .....                        | 43 |
| Gambar 4.18 | Proses Membuat Ulir .....                           | 43 |
| Gambar 4.19 | Posisi As Pendorong Pada Mesin Frais .....          | 44 |
| Gambar 4.20 | Proses Bor Memakai Bor Senter .....                 | 44 |
| Gambar 4.21 | Proses Bor Memakai Bor Senter .....                 | 44 |
| Gambar 4.22 | Proses Pembentukan Menggunakan endmill Cutter ..... | 45 |
| Gambar 4.23 | Hasil Pembuatan As Pendorong Tracker Magnet .....   | 45 |
| Gambar 4.24 | Bahan Piringan Tracker Magnet .....                 | 45 |
| Gambar 4.25 | Posisi Bahan Piringan Di Mesin Bubut .....          | 46 |
| Gambar 4.26 | Proses Pemakanan Luar Piringan .....                | 46 |

|             |                                               |    |
|-------------|-----------------------------------------------|----|
| Gambar 4.27 | Proses Pemakanan Samping Piringan .....       | 46 |
| Gambar 4.28 | Proses Pemakanan Samping Piringan .....       | 47 |
| Gambar 4.29 | Proses Pengeboran memakai bor senter .....    | 47 |
| Gambar 4.30 | Proses Pengeboran memakai Mata Bor .....      | 47 |
| Gambar 4.31 | Proses Ulir kiri bagian luar .....            | 48 |
| Gambar 4.32 | Proses Ulir Kanan bagian Dalam .....          | 48 |
| Gambar 4.33 | Posisi Endmill Cutter Pada Mesin Frais .....  | 48 |
| Gambar 4.34 | Proses pembuatan alur profil piringan .....   | 49 |
| Gambar 4.35 | Hasil pembuatan piringan tracker magnet ..... | 49 |

**LEMBAR ASISTENSI**  
**PROYEK AKHIR**

Disusun Oleh :

**Nama** : Wahyu Ahmad Nugraha  
**NIM** : 18420011  
**Program Studi** : Teknik Mesin Diploma III  
**Peminatan** : Produksi  
**Judul Proyek Akhir** : Proses Pembuatan Tracker Magnet  
Multi Fungsi

| No | Tanggal          | Paraf                                  |
|----|------------------|----------------------------------------|
| 1  | 15 agustus 2021  | Buat Lay out Proyek Akhir.             |
| 2  | 18 agustus 2021  | Perbaiki yg salah: pada bab II         |
| 3  | 03 november 2021 | Abstrak & Daftar Table Perbaiki.       |
| 4  | 16 november 2021 | cek yg salah: pada bab II, layout.     |
| 5  | 19 november 2021 | Revisi ke bab II, tabel perbaikan.     |
| 6  | 28 november 2021 | Perbaiki: Ringkasan VOI 2021. yg salah |
| 7  | 01 desember 2021 | Revisi ke bab IV & bab V.              |
| 8  | 14 januari 2022  | OK, Dapt Daftar Ridesi                 |

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



**Ir. Rifki Dermawan, MT.**