

Pembuatan *fixture* Untuk Gearbox Traktor Gendong

Fabrication of a fixture for a Two-Wheel Tractor Gearbox

SKRIPSI

Oleh:

Nama: Alfi Saeful Hidayat

NPM: 183030050



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2025**

SURAT PERNYATAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Alfi Saeful Hidayat

Nomor Pokok Mahasiswa : 183030050

Program Studi : Teknik Mesin FT UNPAS

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Dalam Skripsi yang saya kerjakan ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan/ditulis oleh orang lain untuk memperoleh gelar dari suatu perguruan tinggi.
2. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu/dikutip/disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam referensi.
3. Naskah laporan skripsi yang ditulis bukan dilakukan secara *copy paste* dari karya orang lain dan mengganti beberapa kata yang tidak perlu.
4. Naskah laporan skripsi bukan hasil *plagiarism*.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar maka saya sanggup menerima hukuman/sanksi apapun sesuai peraturan yang berlaku.

Bandung, 25 Juni 2025

Penulis,



Alfi Saeful Hidayat

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini, sebagai sivitas akademik Universitas Pasundan, saya:

N a m a : Alfi Saeful Hidayat

NPM : 183030050

Program Studi : Teknik Mesin FT UNPAS

Jenis Karya : Skripsi

Menyatakan bahwa sebagai pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Pasundan Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pembuatan *fixture* Untuk *Gearbox* Traktor Gendong

Beserta perangkat yang ada (jika ada). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Pasundan berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pakalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta,

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bandung, 25 Juni 2025

Yang menyatakan,



Alfi Saeful Hidayat

LEMBAR PENGESAHAN

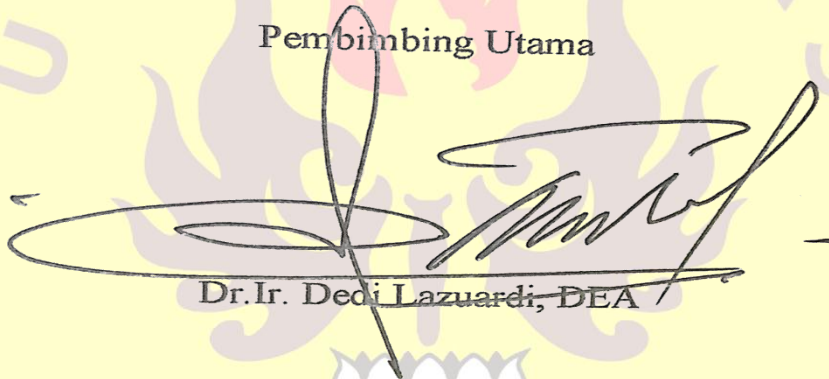
Pembuatan *fixture* Untuk *Gearbox* Traktor Gendong



Nama : Alfi Saeful Hidayat

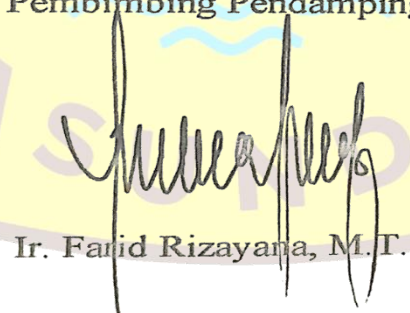
NPM : 183030050

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Dedi Lazuardi, DEA

Pembimbing Pendamping



Ir. Farid Rizayana, M.T.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Pembuatan *fixture* Untuk *Gearbox* Traktor Gendong



Nama : Alfi Saeful Hidayat
NPM : 183030050

Tanggal sidang skripsi: 25 Juni 2025

Ketua : Dr.Ir. Dedi Lazuardi, DEA

Sekretaris : Ir. Farid Rizayana, M.T.

Anggota : Ir. Agus Sentana, M.T.

Anggota : Dr. Ir. Rachmad Hartono, M.T.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan kasih karunia dan rahmat-Nya kepada kita, sehingga penulis dapat menyelesaikan usulan penelitian tugas akhir yang berjudul “Pembuatan Fixture untuk Gearbox Traktor Gendong” sebagai salah satu syarat kelulusan akademik dalam dalam program sarjana strata-1 (S1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Pasundan Bandung. Atas bantuan, motivasi dan bimbingan yang telah diberikan, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan nikmat, rahmat, dan karunia-Nya sertakemudahan bagi penyusun untuk menyelesaikan usulan penelitian ini.
2. Kedua orang tua dan kakak saya yang banyak memberi doa, dukungan, dorongan moril dan semangat untuk saya agar dapat menyelesaikan kuliah dengan baik.
3. Bapak Dr.Ir. Dedi Lazuardi, DEA.. selaku Pembimbing Utama yang selalu mengingatkan Pembuatan Penelitian Tugas Akhir ini.
4. Ir. Farid Rizayana, MT.. sebagai Pembimbing Pendamping yang selalu ramah dalam membimbing dan memberi motivasi.
5. Bapak Dr. Ir. Sugiharto, MT. selaku Ketua Prodi Jurusan Teknik Mesin Universitas Pasundan Bandung.

Sebagai penutup, penulis berharap bahwa dengan selesainya penelitian tugas akhir ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis sendiri maupun bagi para pembaca serta semua pihak yang telah mendukung penyusunan laporan ini. Penulis menyadari bahwa usulan penelitian tugas akhir ini masih memiliki kekurangan, mengingat keterbatasan yang ada. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca agar karya di masa mendatang dapat menjadi lebih baik.

Bandung, 25 Juni 2025

Penulis,



Alfi Saeful Hidayat

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	I
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	II
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	III
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	IV
KATA PENGANTAR.....	V
DAFTAR ISI.....	VI
DAFTAR GAMBAR.....	VIII
DAFTAR TABEL.....	IX
ABSTRAK.....	X
ABSTRACT	XI
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. Latar belakang.....	1
2. Rumusan masalah	3
3. Tujuan.....	4
4. Manfaat.....	4
5. Lingkup masalah.....	4
6. Sistematika penulisan.....	4
BAB II STUDI LITERATUR.....	6
1. <i>Gearbox</i> Pada Traktor Gendong.....	6
2. Traktor Gendong.....	7
3. Prinsip Kerja <i>Gearbox</i> Dan Pengaruhnya Terhadap Efisiensi Mesin	8
4. Komponen-Komponen <i>Gearbox</i>	8

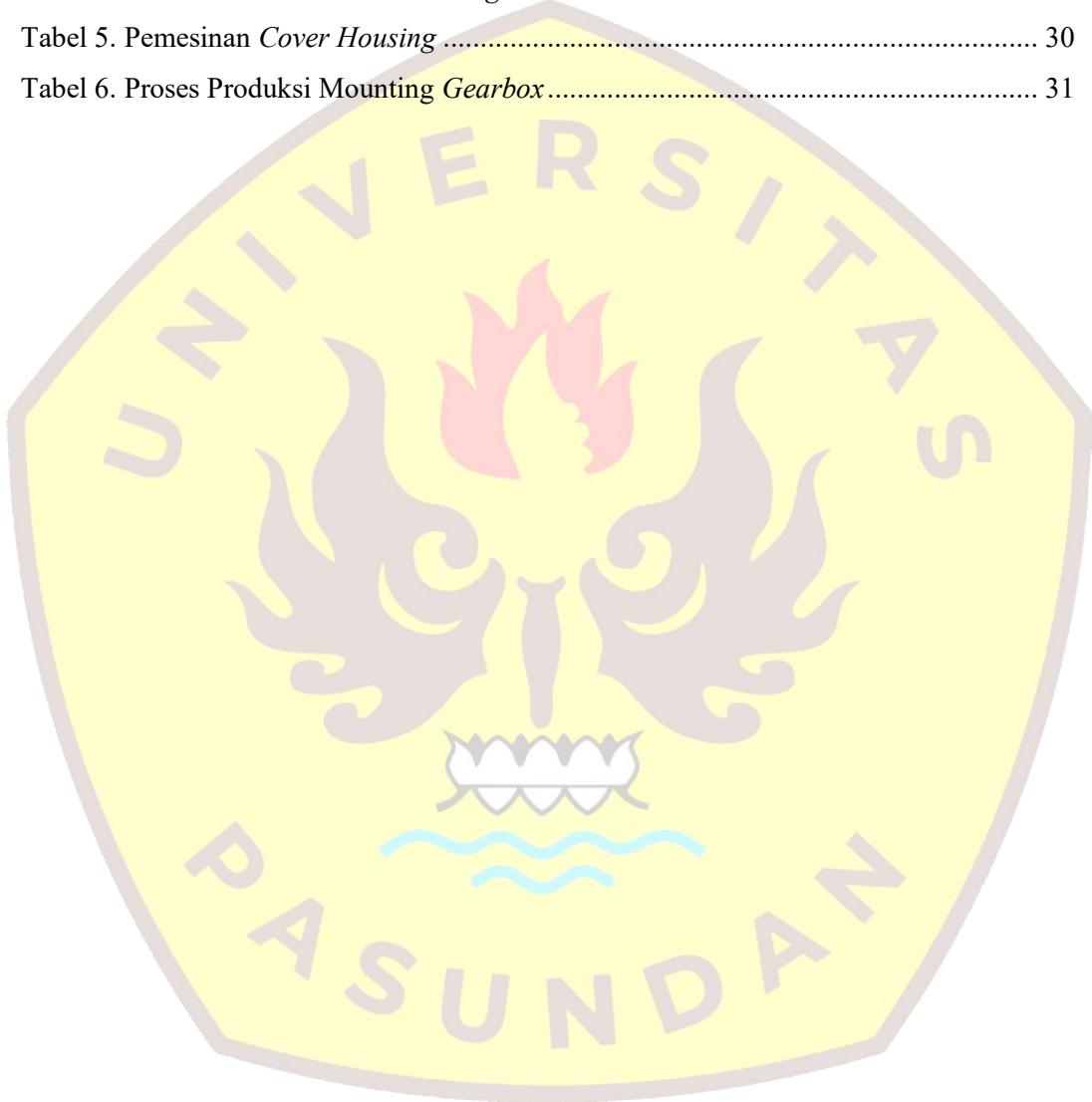
5. Fixture.....	11
6. Macam Macam Fixture	12
BAB III METODOLOGI	14
1. Tahapan penelitian	14
2. Tempat penelitian.....	15
3. Proses Pembuatan fixture <i>Gear</i> produksi	15
4. Mateial Yang diGunakan	16
a. Jenis Material:.....	16
b. Karakteristik Plat Besi SS400:	16
c. Pelaratan Yang Digunakan.....	17
d. Tahapan Dan Alat	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
1. Desain fixture.....	20
2. Perancangan dan proses	22
3. Proses Pembuatan Fixture	24
4. Tahapan proses Permesinan <i>Gear</i> Hosing.....	26
5. Tahapan proses Produksi <i>Coever housing</i>	29
6. Tahapan proses Produksi <i>Mounting Gearbox</i>	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	32
1. Kesimpulan	32
2. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	37
1. Gambar Teknik	37
2. Foto- Foto Kegiatan	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Produksi gearbox Traktor Gendong di IKM Bandung	2
Gambar 2. <i>Gearbox</i>	6
Gambar 3. Traktor Gendong.....	7
Gambar 4. Roda Gigi	9
Gambar 5. Poros.....	10
Gambar 6. Bantalan	10
Gambar 7. <i>Casing Gearbox</i>	11
Gambar 8. Diagram Alir Tahapan Penelitian	14
Gambar 9. Tempat Penelitian	15
Gambar 10. Desain Fixture Plat	20
Gambar 11. Fixture Bulat.....	21
Gambar 12. Pemesinan Fixture	24
Gambar 13. Alur Proses Pemesinan <i>Gear Housing</i>	26
Gambar 14. Alur Proses Pemesinan <i>Cover Housing</i>	29
Gambar 15. Alur Proses Produksi Mounting <i>Gearbox</i>	30
Gambar 16. Desain Fixture	37
Gambar 17. Desain fixture bulat.....	38
Gambar 18. Proses pelubangan pada mounting <i>gearbox</i>	39
Gambar 19. Proses drilling membuat lubang baut pada <i>cover housing</i>	39
Gambar 20. Proses drilling proses ini untuk membuat rumah bearing	40
Gambar 21. Cetakan <i>gearbox</i>	40
Gambar 22. Hasil pengecoran <i>gearbox</i>	40
Gambar 23. Proses pengeboran samping kanan kiri <i>gearbox</i>	41
Gambar 24. proses membersihkan sisa pengecoran.....	41
Gambar 25. proses membersihkan bagian dalam <i>gearbox</i>	42
Gambar 26. proses pemotongan plat	42

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jenis-Jenis Fixture	17
Tabel 2 Tahapan Produksi Fixture.....	19
Tabel 3. Proses Pembuatan Fixture	24
Tabel 4 Proses Pemesinan <i>Gear Housing</i>	26
Tabel 5. Pemesinan <i>Cover Housing</i>	30
Tabel 6. Proses Produksi Mounting <i>Gearbox</i>	31



ABSTRAK

Gearbox merupakan komponen vital pada traktor gendong yang berfungsi untuk mentransmisikan daya dari mesin ke roda penggerak. Peran *gearbox* sangat menentukan kinerja dan efisiensi operasional traktor, sehingga proses perakitan dan pemeliharaannya harus dilakukan dengan tingkat ketelitian yang tinggi. Kesalahan kecil dalam proses perakitan dapat berdampak pada penurunan performa mesin, kerusakan dini pada komponen, hingga potensi kecelakaan kerja. Oleh karena itu, dibutuhkan alat bantu berupa *fixture* yang tidak hanya mempercepat proses perakitan, tetapi juga menjamin presisi posisi dan keselarasan antar komponen *gearbox*. Penelitian atau proyek ini bertujuan untuk merancang dan membuat *fixture* khusus yang digunakan dalam proses perakitan *gearbox* traktor gendong. Proses pembuatan *fixture* diawali dengan tahap perancangan menggunakan perangkat lunak CAD untuk menghasilkan model tiga dimensi yang presisi. Selanjutnya dilakukan pemilihan material yang sesuai dengan kebutuhan kekuatan dan ketahanan *fixture* terhadap beban kerja. Setelah tahap fabrikasi selesai, dilakukan uji fungsi *fixture* terhadap proses perakitan *gearbox* guna menilai efektivitas dan efisiensinya. Hasil akhir menunjukkan bahwa *fixture* yang dirancang mampu mempercepat waktu perakitan hingga 30% dibandingkan metode konvensional. Selain itu, *fixture* ini juga terbukti meningkatkan konsistensi keselarasan dan posisi komponen, sehingga mengurangi potensi kesalahan dalam perakitan. Dengan hasil ini, *fixture* yang dikembangkan dapat diimplementasikan secara luas dalam proses produksi maupun perawatan *gearbox* traktor gendong, terutama di lingkungan bengkel atau industri kecil menengah yang membutuhkan efisiensi waktu dan jaminan kualitas rakitan. Penggunaan *fixture* juga diharapkan dapat mendukung peningkatan standar keselamatan kerja dan umur pakai komponen *gearbox* secara keseluruhan.

Kata kunci: Jig, Fixture, Gearbox, Traktor gendong, Perakitan, Presisi

ABSTRACT

The handheld tractor is one of the agricultural tool innovations that plays a vital role in supporting agricultural mechanization, particularly in areas with limited land such as terraced rice fields and small plantations. The gearbox, as a main component in the tractor's transmission system, serves a crucial function in transferring power from the engine to the working equipment. To ensure the quality and reliability of the gearbox, the assembly process must be carried out with high precision and efficiency. However, in practice—especially in small and medium-sized industries (SMEs) assembly often encounters challenges such as misalignment of components, assembly errors, and inconsistent production time. This is largely due to the absence of production aids that can ensure process consistency, such as a jig. This study aims to design an assembly jig capable of improving efficiency and accuracy in the production process of handheld tractor gearboxes. The methodology includes literature review, functional requirement analysis, development of several design alternatives, and selection of the best design using the decision matrix method. Among the two proposed alternatives, the jig with a quick clamp and shaft guide system was selected as the best option due to its highest score in durability, ease of use, safety, cost, and maintenance criteria. This jig is also designed with a simple structure and is easy to operate by technicians. By implementing this jig, assembly time can be reduced, component misalignment can be minimized, and product quality becomes more consistent. This research provides a concrete contribution to improving production efficiency and product quality in the agricultural manufacturing sector.

Keywords: Fixture; Gearbox; Perakitan; Presisi; Traktor gendong.

BAB I PENDAHULUAN

1. Latar belakang

Industri kecil dan menengah (IKM) dalam sektor manufaktur traktor gendong sering menghadapi tantangan besar terkait ketepatan dalam pembuatan gearbox. Gearbox adalah komponen vital yang bertanggung jawab untuk mentransmisikan daya dari mesin ke sistem penggerak. Pada umumnya, ketidakpresisian dalam proses pembuatan gearbox dapat mengurangi efisiensi kerja traktor gendong. Salah satu masalah utama yang sering ditemukan adalah ketidaktepatan pada jarak sumbu dan ketegakan lurus poros roda gigi [1].

Jarak sumbu dan ketegakan lurus poros roda gigi menjadi masalah sentral dalam proses produksi gearbox di industri kecil dan menengah (IKM). Isu ini berkaitan dengan kebutuhan akan presisi dalam penempatan suku cadang supaya gearbox dapat beroperasi secara efektif tanpa mengalami gangguan mekanis. Dalam produksi gearbox, keberhasilan dalam penempatan jarak sumbu poros dan ketegakan lurus tidak hanya memengaruhi kinerja dari gearbox itu sendiri, tetapi juga berpengaruh pada umur pemakaian dan efisiensi operasional mesin secara keseluruhan [2].

Ketidakkuratan jarak sumbu antara komponen-komponen utama gearbox dapat menyebabkan roda gigi bekerja tidak seimbang, yang akhirnya mengarah pada gesekan berlebih dan keausan yang lebih cepat. Begitu juga, ketegakan lurus poros roda gigi yang tidak sesuai standar dapat menyebabkan ketegangan yang tidak merata pada sistem transmisi, yang memperburuk kinerja dan memperpendek umur komponen. Hal ini menjadi masalah serius yang mempengaruhi keandalan dan daya tahan traktor gendong [3].

Salah satu pendekatan untuk mengatasi masalah ini adalah melalui penggunaan alat bantu produksi yang dirancang untuk menghubungkan roda gigi dengan mesin frais sehingga memungkinkan pencetakan roda gigi yang memiliki ketepatan dimensi yang tinggi. Alat bantu ini sangat berperan dalam meningkatkan presisi pengukuran jarak sumbu poros dan menjaga stabilitas ketegakan lurus selama proses pemesinan (Aulia et al., 2023). Dalam kajian yang dilakukan oleh Gunawan et al., terungkap bahwa faktor toleransi dalam pengukuran jarak sumbu dan keselarasan sumbu sangat kritis dalam menentukan kualitas hasil akhir roda gigi yang diproduksi, dengan hasil pengukuran menunjukkan ketidaksesuaian pada angka RCE yang mencapai 0.10 mm yang disebabkan oleh akumulasi kesalahan toleransi [4].

Banyak IKM yang belum memiliki peralatan produksi yang cukup presisi untuk menangani perakitan gearbox secara optimal. Tanpa adanya alat bantu seperti fixture, proses perakitan sering dilakukan secara manual dengan toleransi yang besar terhadap kesalahan. Hal ini mempengaruhi kualitas akhir produk, menyebabkan banyaknya gearbox yang tidak dapat berfungsi dengan baik pada kondisi operasional yang berat.

Fixture merupakan solusi yang sangat diperlukan dalam menghadapi masalah ini. Dengan menggunakan fixture, proses perakitan dapat dilakukan dengan lebih presisi, mengurangi potensi kesalahan dalam penempatan komponen seperti poros dan roda gigi. Oleh karena itu, pembuatan fixture yang tepat sangat penting untuk memastikan keselarasan dan ketepatan dalam produksi gearbox traktor gendong [5].



Gambar 1. Produksi gearbox Traktor Gendong di IKM Bandung [6]

Pentingnya fixture dalam memperbaiki proses produksi di IKM dapat dilihat dari dampaknya yang signifikan terhadap peningkatan efisiensi dan kualitas gearbox. Dengan meningkatkan presisi produksi, IKM dapat memproduksi gearbox yang lebih andal, yang pada gilirannya akan meningkatkan kinerja dan daya tahan traktor gendong, serta menurunkan biaya perawatan jangka panjang [6].

Pada penelitian kali ini difokuskan pada perancangan dan pembuatan fixture untuk gearbox traktor gendong. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan solusi praktis bagi IKM dalam meningkatkan kualitas dan efisiensi proses produksi gearbox, sekaligus mendukung keberlangsungan dan daya saing industri manufaktur lokal di bidang pertanian.

2. Rumusan masalah

Proses produksi gearbox pada industri kecil dan menengah (IKM) sering kali menghadapi tantangan besar terkait dengan presisi dan keselarasan komponen-komponen utama, seperti jarak sumbu dan ketegakan lurus poros roda gigi [7]. Ketidakpresisian dalam hal ini tidak hanya mempengaruhi kinerja gearbox, tetapi juga umur pemakaian dan efisiensi operasional mesin secara keseluruhan. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan pendekatan yang efektif, salah satunya melalui penggunaan fixture yang dirancang khusus untuk meningkatkan ketepatan dan konsistensi dalam perakitan gearbox. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengidentifikasi permasalahan yang terkait dengan presisi dalam proses produksi gearbox, serta mencari solusi yang tepat untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi [8]. Berdasarkan hal tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Bagaimana merancang dan memproduksi fixture yang efektif untuk memastikan keselarasan dan presisi jarak sumbu serta ketegakan lurus poros roda gigi pada gearbox traktor gendong.
- b) Bagaimana merancang dan memproduksi fixture yang efektif untuk memastikan keselarasan dan presisi jarak sumbu serta ketegakan lurus poros roda gigi pada gearbox traktor gendong.
- c) Apa saja faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam pembuatan fixture agar dapat memastikan posisi lubang pin pada housing gearbox yang tepat dan akurat.
- d) Sejauh mana penggunaan fixture dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi proses produksi gearbox, khususnya dalam hal pemrosesan jarak sumbu dan ketegakan lurus poros roda gigi.

3. Tujuan

Berdasarkan masalah yang telah di rumuskan, penelitian ini bertujuan.

- a) Membuat fixture sesuai desain dengan proses produksi yang sederhana.
- b) Mengevaluasi fixture melalui pengujian fungsi.

- c) Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan penggunaan fixture dalam memastikan posisi lubang pin dan komponen lainnya sesuai dengan desain yang diinginkan.
- d) Menilai dampak penggunaan fixture dalam mengurangi toleransi kesalahan pada jarak sumbu dan keselarasan poros terhadap kualitas dan umur pemakaian gearbox.

4. Manfaat

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

- a) Meningkatkan akurasi dan presisi pelubangan pada *gearbox*.
- b) Mempercepat proses kerja dan mengurangi waktu produksi.
- c) Mengurangi kesalahan saat pelubangan manual.
- d) Mempermudah teknisi dalam proses modifikasi *gearbox*.
- e) Menjadi referensi dalam pembuatan fixture di bidang teknik manufaktur.

5. Lingkup masalah

Batasan masalah yang dilakukan penelitian ini adalah:

- a) Meningkatkan akurasi dan presisi pelubangan pada *gearbox*.
- b) Mempercepat proses kerja dan mengurangi waktu produksi.
- c) Mengurangi kesalahan saat pelubangan manual.
- d) Mempermudah teknisi dalam proses modifikasi *gearbox*.

6. Sistematika penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini terdiri dari 5 (lima) bab dan daftar pustaka yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Memaparkan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat, batasan masalah dan sistematika laporan.

BAB II STUDI LITERATUR

- a) Memaparkan mengenai teori tentang jig dan gearbox traktor gendong versi 3 .

BAB III METODOLOGI

Memaparkan mengenai tahapan penelitian yang didukung diagram alir dan tempat penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan tentang hasil desain jig pelubangan gearbox traktor gendong versi 3 menggunakan mesin milling

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan tentang kesimpulan keseluruhan dari penelitian ini dan berikut saran dari penelitian ini.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

1. Dari hasil penelitian pembuatan fixture berhasil membuat fixture gearbox versi 3 sesuai dengan desain yang telah di buat oleh teman saya yang bernama Angga Rachmanda. Dari hasil pembuatan di lakukan uji coba fixture gearbox versi 3, dilakukan uji efesiensi yang di lakukan dengan mengurangi waktu dalam proses produksi. Dari sebelumnya waktu yang di perlukan 40 menit hasil ini saya dapat dari tugas akhir teman saya yang bernama Billal , menggunakan fixute saya mendapatkan waktu 28 menit. Yang dari hasil pemerosesan menghemat waktu 12 menit. Penggunaan fixture pada pembuatan dan perakitan gearbox meningkatkan, efisiensi waktu, serta meminimalkan kesalahan sehingga kualitas produk lebih terjamin
2. Desain Fixture Efektif dan Fungsional
Fixture yang dirancang menggunakan baja SS400 dan komponen presisi seperti bushing pembimbing bor, quick clamp, dan stopper terbukti mampu menahan *housing gearbox* secara stabil selama proses pengeboran.
3. Proses Pembuatan Fixture Dapat Direplikasi
Tahapan pembuatan fixture – mulai dari identifikasi kebutuhan, desain CAD, pemotongan material, perakitan, hingga uji coba – telah didokumentasikan secara jelas dan sistematis, sehingga memungkinkan untuk diaplikasikan dalam produksi skala lebih besar atau untuk modifikasi fixture lain yang serupa.

2. Saran

1. Pengembangan Fixture Multifungsi
Penelitian lanjutan dapat mengarah pada pengembangan fixture multifungsi yang tidak hanya untuk pelubangan, tetapi juga untuk proses perakitan atau pengecekan komponen *gearbox* lainnya.
2. Material Alternatif
Perlu dilakukan uji coba terhadap penggunaan material alternatif (misalnya aluminium paduan atau baja tool steel) untuk meningkatkan daya tahan fixture terhadap keausan, khususnya jika digunakan secara berulang di lingkungan produksi massal.

3. Penerapan dalam Skala Industri

Implementasi fixture ini di industri pertanian berskala kecil hingga menengah sangat disarankan. Namun untuk skala besar, perlu dilakukan adaptasi desain agar kompatibel dengan mesin CNC atau sistem otomatisasi lainnya.

4. Peningkatan Dokumentasi Teknis

Dokumentasi penggunaan fixture, termasuk manual pemakaian, SOP keselamatan kerja, dan perawatan fixture, sebaiknya dibuat secara terpisah untuk mendukung proses transfer teknologi dan pelatihan operator.

5. Evaluasi Ketahanan Jangka Panjang

Sebaiknya dilakukan pengujian terhadap daya tahan fixture dalam jangka waktu lebih panjang, terutama untuk melihat pengaruh aus pada bushing dan akurasi lubang setelah digunakan berkali-kali.

6. Membuat fixture checking *gear*

Agar mempermudah pengecekan *gear* pada saat penyetingan *gear* pada gerbox

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Aulia, T. Gunawan, dan D. Suryadi, "Analisis toleransi sumbu poros pada gearbox traktor gendong," **Jurnal Teknik Mesin Indonesia**, vol. 15, no. 2, pp. 45–52, 2023.
- [2] T. Gunawan, R. Aulia, dan M. Firmansyah, "Pengaruh toleransi keselarasan sumbu terhadap keausan roda gigi," **Jurnal Rancang Bangun Mesin**, vol. 7, no. 1, pp. 10–17, 2019.
- [3] F. Rizayana dan H. Somantri, "Pengembangan foldable hand tractor untuk pengolahan lahan miring," **Jurnal Industrial Services**, vol. 1, no. 1, pp. 3–5, 2015.
- [4] U. Badakundri, S. Nimbalkar, dan M. Satapute, "Multipurpose agro-power," **International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology**, vol. 3, no. 5, pp. 31–38, 2017.
- [5] N. Heryani dan P. Rejekiingrum, "Pengembangan pertanian lahan kering iklim kering melalui implementasi panca kelola lahan," **Jurnal Sumberdaya Lahan**, vol. 13, no. 2, p. 63, 2020.
- [6] A. Rahman dan T. Wibowo, "Pengaruh penggunaan fixture terhadap presisi pengeboran," **Jurnal Rekayasa Mesin**, vol. 15, no. 2, pp. 89–96, 2020.
- [7] S. Kumar dan R. Patel, "Application of CAD in fixture and fixture design," **Materials Today: Proceedings**, vol. 45, pp. 3150–3155, 2021.
- [8] J. Smith dan R. Brown, "Design optimization of gearbox housing using CAD/CAE tools," **International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research**, vol. 9, no. 4, pp. 210–217, 2020.
- [9] M. Tanaka, "Fixture design for precision machining applications," **Journal of Manufacturing Processes**, vol. 45, pp. 120–128, 2019.
- [10] P. Gupta dan A. Sharma, "Performance analysis of walking tractor with modified gearbox," **Agricultural Engineering International: CIGR Journal**, vol. 22, no. 1, pp. 35–44, 2020.
- [11] L. Wang, "Development of universal fixtures for flexible manufacturing systems," **Procedia CIRP**, vol. 81, pp. 765–770, 2019.
- [12] R. C. Johnson, "Hand tractor development and efficiency in small farming," **Applied Engineering in Agriculture**, vol. 34, no. 3, pp. 256–263, 2018.
- [13] H. Müller, "Design and testing of gearbox housings for small tractors," **Journal of Agricultural Machinery Science**, vol. 14, no. 2, pp. 101–109, 2018.
- [14] F. Li dan K. Zhang, "Improving assembly precision using fixture systems," **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, vol. 102, pp. 233–241, 2019.
- [15] A. Pratama, "Analisis pengaruh jenis baja terhadap kekuatan fixture," **Jurnal Material Teknik**, vol. 5, no. 2, pp. 55–62, 2021.
- [16] J. Novak, "Fixture layout optimization using finite element methods," **Procedia Manufacturing**, vol. 17, pp. 800–807, 2018.

- [17] Y. Kato, "Small-scale walking tractor gearbox performance evaluation," **Engineering in Agriculture, Environment and Food**, vol. 12, no. 1, pp. 29–36, 2019.
- [18] K. Hansen, "Development of drilling jigs and fixtures for automotive applications," **SAE Technical Paper**, 2019.
- [19] A. Susanto, "Rancang bangun jig dan fixture untuk proses pengeboran," **Jurnal Teknik Mesin Nusantara**, vol. 12, no. 1, pp. 77–84, 2020.
- [20] R. Miller, "Design methodology of modular fixtures for manufacturing," **Procedia CIRP**, vol. 86, pp. 231–236, 2020.
- [21] B. Irawan, "Pengaruh fixture pada hasil permesinan milling baja karbon rendah," **Jurnal Teknologi Produksi**, vol. 8, no. 2, pp. 88–95, 2021.
- [22] T. Yamamoto, "Gearbox housing design for vibration reduction," **Mechanical Systems and Signal Processing**, vol. 120, pp. 340–349, 2019.
- [23] K. O. Adebayo, "Agricultural tractor design challenges in developing countries," **Journal of Agricultural Engineering Research**, vol. 76, no. 4, pp. 387–394, 2020.
- [24] A. Singh, "Fixture design automation using parametric CAD modeling," **Procedia CIRP**, vol. 79, pp. 642–647, 2019.
- [25] M. Rizki, "Analisis penggunaan fixture dalam industri kecil menengah," **Jurnal Industri Kreatif dan Teknologi**, vol. 4, no. 3, pp. 150–157, 2022.
- [26] G. Thompson, "Fixture-based error reduction in CNC machining," **International Journal of Machine Tools and Manufacture**, vol. 145, pp. 45–53, 2019.
- [27] P. Santoso, "Perancangan gearbox untuk traktor gendong di Indonesia," **Jurnal Mekanika Pertanian**, vol. 10, no. 1, pp. 25–32, 2020.
- [28] H. Zhao, "Optimization of small tractor transmission systems," **Biosystems Engineering**, vol. 195, pp. 112–120, 2020.
- [29] S. Wijaya, "Fixture pengelasan dan aplikasinya pada industri otomotif," **Jurnal Rekayasa Produksi**, vol. 7, no. 1, pp. 66–74, 2021.
- [30] C. Evans, "Fixture design for precision boring operations," **Journal of Manufacturing Science and Engineering**, vol. 142, no. 6, pp. 1–9, 2020.