

**ANALISIS KELAYAKAN MESIN FRAIS VERTIKAL
LAGUN FU125 BERDASARKAN KETELITIAN
GEOMETRIK TERHADAP BENDA KERJA**

PROYEK AKHIR

Laporan ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Sarjana Terapan/Diploma IV Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun oleh:
Yanuar Zuladin (1042058)

**POLITEKNIK MANUFaktur NEGERI
BANGKA BELITUNG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KELAYAKAN MESIN FRAIS VERTIKAL LAGUN FU125 BERDASARKAN KETELITIAN GEOMETRIK TERHADAP BENDA KERJA

Oleh:

Yanuar Zuladin/1042058

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Sarjana Terapan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



Yudi Oktriadi, S.Tr., M.Eng

Pembimbing 2



Ewansyah, S.ST., M.T

Penguji 1



Eko Yudo, S.ST., M.T

Penguji 2



Husman, S.ST., M.T

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Yanuar Zuladin

NIRM : 1042058

Dengan Judul : Analisis Kelayakan Mesin Frais Vertikal Lagun Fu
125 Berdasarkan Ketelitian Geometrik Terhadap Benda
Kerja.

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 3 Januari 2024



Yanuar Zuladin

ABSTRAK

Pada laboratorium mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung memiliki beragam mesin perkakas, salah satunya mesin frais spindel vertikal lagun fu 125. Mesin ini digunakan sebagai fasilitas pembelajaran praktikum mahasiswa dan juga digunakan untuk keperluan produksi. Mesin perkakas dipolman babel terutama mesin frais universal berusia hampir 30 tahun dan sering memproduksi benda kerja berukuran besar. Karena kurangnya perawatan pada mesin ini memungkinkan mesin mengalami penyimpangan melebihi toleransi. Oleh karena itu, dibutuhkan pemeriksaan geometrik pada mesin tersebut melalui hasil pemesinan pada benda kerja. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kelayakan mesin dilihat dari hasil proses pemesinan. Penelitian ini menggunakan metode studi eksperimental. Berdasarkan penelitian maka pada sumbu X pengujian geometrik pada meja dan benda kerja mendapatkan hasil penyimpangan sebesar 0,052 mm. Sedangkan pada sumbu Y pengujian geometrik pada meja dan benda kerja mendapatkan hasil penyimpangan sebesar -0,037 mm. Maka disimpulkan bahwa pada sumbu X penyimpangan sudah melewati batas toleransi sehingga dikatakan tidak layak, sedangkan sumbu Y penyimpangan belum melewati batas toleransi sehingga dikatakan masih layak.

Kata Kunci : *Kelayakan, Frais, Kerataan, Eksperimental.*

ABSRTACT

The Bangka Belitung State Manufacturing Polytechnic mechanical laboratory has a variety of machine tools, one of which is the lagun fu 125 vertical spindle milling machine. This machine is used as a student practicum learning facility and is also used for production purposes. Machine tools at Polman Babel, especially universal milling machines, are almost 30 years old and often produce large workpieces. Due to the lack of maintenance on this machine, it is possible for the machine to experience deviations beyond tolerance. Therefore, a geometric inspection is needed on the machine through the machining results on the workpiece. The purpose of this research is to determine the feasibility of the machine seen from the results of the machining process. This research uses the experimental study method. Based on the research, on the X axis of geometric testing on the table and workpiece, the deviation results are 0.052 mm. While on the Y axis geometric testing on the table and the workpiece get a deviation of -0.037 mm. So it is concluded that on the X axis the deviation has passed the tolerance limit so it is said to be unfit, while the Y axis deviation has not passed the tolerance limit so it is said to be still feasible.

Keywords: *Feasibility, Milling, Flatness, Experimental.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa berkat Rahmat, nikmat dan karunia-Nya penulis bisa menyelesaikan laporan proyek akhir ini yang berjudul “Analisis Pemanfaatan Serat Resam Dengan Matrik Polyester Sebagai Bahan Alternatif Peredam Suara” tepat dengan waktu yang telah ditentukan.

Laporan proyek akhir ini dibuat untuk memenuhi salah syarat wajib kelulusan Sarjana Terapan Diploma IV Teknik Mesin dan Manufaktur di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Tidak bisa dipungkiri bahwa untuk membuat laporan proyek akhir ini membutuhkan kegigihan dan kerja keras untuk menyelesaikan laporan proyek akhir ini. Penulis menerapkan ilmu-ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama 4 tahun menempuh Pendidikan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dalam pembuatan laporan proyek akhir ini.

Penulis menyadari dalam menyusun laporan proyek akhir ini tidak akan selesai jika penulis tidak mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orangtua penulis dan keluarga tercinta yang selalu memebrikan doa, perhatian, dan dukungannya sehingga laporan proyek akhir ini selesai dengan baik.
2. Bapak Yudi Oktriadi, STr, M.Eng selaku dosen pembimbing utama dalam proyek akhir ini.
3. Bapak Erwansyah, S.S.T., M.T. selaku dosen pembimbing pendamping dalam proyek akhir ini.
4. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D. selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Bapak Pristiansyah, S.S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
6. Bapak Boy Rollastin, S.Tr., M.T. selaku Ketua Program Studi D IV Teknik Mesin dan Manufaktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

7. Bapak Eko Yudo, S.S.T.,M.T, selaku penguji yang telah memberikan masukan dan saran untuk mendukung makalah proyek akhir menjadi lebih baik.
8. Bapak Husman, S.S.T.,M.T,selaku penguji yang telah memberikan masukan dan saran untuk mendukung makalah proyek akhir menjadi lebih baik.
9. Kepada teman penulis Agus,Anggi,Marcell Yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan makalah proyek akhir ini.
10. Seluruh pihak yang ikut terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian laporan proyek akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapat berkah dan menjadi amal ibadah dari Allah SWT. Penulis juga menyadari laporan proyek akhir ini jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan ilmu yang saya miliki. Untuk itu saya dengan kerendahan hati mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun. Harapan Penulis proyek akhir ini semoga dapat berguna bagi pihak-pihak yang terkait, dan para pembaca.

Sungailiat, 3 Januari 2024



Yanuar Zuladin

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSRTACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1. Penelitian Terdahulu	4
2.1.1. Penelitian 1 – Krisnal Tolosi (2013)	4
2.1.2. Penelitian 2 – Abdurrahman Hanif (2020).....	4
2.1.3. Penelitian 3 - Asep Apriana (2015).....	5
2.2. Mesin Frais	5
2.3. Ketelitian Geometrik.....	7
2.3.1. Kelurusan (<i>straighness</i>)	7
2.3.2. Kerataan (<i>flatness</i>)	7
2.3.4. Ketegaklurusan (<i>squareness</i>)	7
2.3.5. Rotasi (<i>rotation</i>).....	8
2.4. Baja St-37	8
2.5. Parameter proes permesinan	8
2.5.1. Kedalaman pemakanan	8
2.5.2. Putaran spindel	8
2.6. Metode penelilian eksperimen	9

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	10
3.1. Diagram Alir Penelitian	10
3.2. Identifikasi Masalah.....	11
3.3. Desain Percobaan.....	11
3.3.1. Parameter Proses	11
3.3.2. Parameter Respon.....	11
3.4. Persiapan Alat dan Bahan	12
3.4.1. Alat.....	12
3.4.2. Bahan.....	14
3.5. Pengambilan Data Penelitian	15
3.6. Pengolahan dan Analisis hasil pengujian.....	16
3.7. Kesimpulan	16
BAB IV	17
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
BAB V.....	18
PENUTUP.....	18
5.1. Kesimpulan	18
5.2. Saran	18
Daftar pustaka	19

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Parameter proses dan level.....	11
Tabel 3.2 Batas toleransi pada meja mesin frais	12
Tabel 3.3 Desain eksperimen	15



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin frais vertikal (P. Reddy J., Manufacturing Technology).....	6
Gambar 3.1 Flowchart.....	10
Gambar 3.2 Mesin frais spindel vertikal lagun fu 125.....	12
Gambar 3.3 Alat potong shell end mill	13
Gambar 3.4 mikrometer 0,001 (shop.mututoyo.it)	13
Gambar 3.5 Jangka sorong	13
Gambar 3.6 Spirit Level.....	14
Gambar 3.7 Tachometer.....	14
Gambar 3.8 Baja ST-37.....	14



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Daftar Riwayat hidup.
- Lampiran 2 : Form bimbingan.
- Lampiran 3 : Form monitoring.
- Lampiran 4 : Form revisi.
- Lampiran 5 : Surat pernyataan.
- Lampiran 6 : Hasil plagiasi.



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mesin frais (milling machine) merupakan salah satu mesin yang dalam proses pemakanannya dengan cara memotong atau menyayat benda kerja pada saat mata pahat berputar (multipoint cutter) (Zanuar, 2014). Mesin frais merupakan mesin perkakas yang memiliki keistimewaan tersendiri karena mesin frais dapat melakukan proses pemesinan dari mulai sederhana hingga bagian yang rumit bergantung pada mata potong yang digunakan. Mesin frais juga termasuk salah satu penghasil barang-barang yang berbahan logam yang dipergunakan untuk kebutuhan tertentu. Maka, mesin perkakas ini dipakai untuk menghasilkan produk, maka keakuratan produk yang diproduksi sangat bergantung dengan kelayakan mesin tersebut.

Pada laboratorium mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung memiliki beragam mesin perkakas, salah satunya mesin frais spindel vertikal lagun fu 125. Mesin ini digunakan sebagai fasilitas pembelajaran praktikum mahasiswa dan juga digunakan untuk keperluan produksi[1]. Mesin perkakas dipolman babel terutama mesin frais universal berusia hampir 30 tahun dan sering memproduksi benda kerja berukuran besar. Karena kurangnya perawatan pada mesin ini memungkinkan mesin mengalami penyimpangan melebihi toleransi. Setelah sejumlah penggunaan tertentu, berbagai komponen mesin frais akan mengalami keausan dan menyebabkan penyimpangan terhadap ketelitian awal. Batas yang diizinkan tidak boleh dilampaui oleh jumlah deviasi. Temuan dari pengujian akurasi geometris dapat digunakan untuk menentukan besarnya penyimpangan yang terjadi Agar proses produksi menghasilkan produk berkualitas tinggi, ketepatan kinerja alat mesin sangat penting.

Kondisi mesin yang digunakan dalam proses produksi harus diperhitungkan untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi. Pengujian yang menggunakan kriteria standar dapat mengidentifikasi penyimpangan dalam ketepatan geometris mesin. G. Schlesinger benar-benar memulai proses pengembangan prosedur.

Pengujian ini dalam upayanya untuk menetapkan persyaratan kelayakan untuk peralatan mesin [2].

Berdasarkan permasalahan tersebut, terdapat beberapa penelitian yang relevan, seperti “Analisis Ketelitian Geometrik Mesin Frais Horizontal Kunzmann Uf6n Di Laboratorium Manufaktur Teknik Mesin Unsrat” dilakukan oleh (Krisna Tolosi, 2013) berasal dari Universitas Sam Ratulangi dengan tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kelayakan suatu oprasional suatu mesin perkakas melalui pengujian karakteristik geometrik statis berdasarkan standar ISO-1710 [3].

Penelitian lain tentang ketelitian geometric dilakukan oleh (Abdurrahman Hanif, 2020) berjudul “Uji Ketelitian Geometrik Mesin Frais Universal Type 57-3c Menggunakan Standar ISO 1701” Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya penyimpangan-penyimpangan geometric yang terjadi pada mesin perkakas Frais Universal Type 57-3C yang ada di Laboratorium Teknologi Mekanik Jurusan Teknik Mesin IST Akprind Yogyakarta[4].

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Siska Angraini Rikosa, 2018) dengan judul “Uji Kelayakan Mesin Frais Type Schaublin 13 menggunakan metoda pengujian ketelitian geometrik” penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya penyimpangan geometrik yang terjadi pada keadaan statik mesin perkakas Frais Type Schaublin 13 [5].

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang mengambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa besarnya penyimpangan geometrik pada meja masin Frais ?
2. Berapa besarnya penyimpangan geometrik terhadap benda kerja pada proses permesinan frais vertikal?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun sebagai tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui berapa penyimpangan geometrik terhadap benda kerja pada proses pemesinan frais vertikal.
2. Mengetahui kelayakan mesin frais melalui pengujian geometrik terhadap benda kerja.

1.4. Batasan Masalah

1. Mesin yang digunakan mesin frais vertikal lagun fu 125 yang berada di bengkel Polman Babel.
2. Pengujian geometrik berfokus pada kerataan meja mesin.
3. Standar pengukuran geometrik pada meja mengacu pada *manual book*.
4. Material yang digunakan adalah Baja St-37.
5. Alat potong yang digunakan adalah shell and mill type HSS.
6. Analisis dilakukan dengan menggunakan metode studi eksperimental.
7. Menggunakan alat uji micrometer.
8. *Feeding* dianggap konstan.



BAB II

DASAR TEORI

2.1. Penelitian Terdahulu

Penulis mendasarkan desain penelitian ini pada temuan investigasi terkait akurasi geometris lainnya yang dilakukan oleh peneliti lain. Hal ini memudahkan proses pengambilan keputusan penulis saat menyusun tugas akhir dari sudut pandang teoretis dan konseptual serta membantu mencegah plagiarisme anggaran dalam penelitian ini. Penulis menggunakan referensi temuan penelitian terdahulu berikut ini sebagai acuan.

2.1.1. Penelitian 1 – Krisnal Tolosi (2013)

Penelitian sebelumnya yang berjudul “Analisis Ketelitian Geometrik Mesin Frais Horizontal Kunzmann Ufon di Laboratorium Manufaktur Teknik Mesin Unssrat” yang dilakukan oleh Krisna Tolosi Universitas Sam Ratulangi. Dengan tujuan menentukan layak atau tidak dari mesin dengan melakukan uji karakteristik geometrik statis dengan standar ISO-1710. Didapatkan hasil pengujian mesin frais Kunzman UF6N kesejajaran meja, gerakan pada lengan dan gerakan menyimpang pada spindel masih dalam batas toleransi berdasarkan standar ISO-1710. Sedangkan kondisi arbor dan meja sudah diluar batas toleransi yang sudah ditetapkan berdasarkan ISO-1710. Dengan dilakukan pengujian dari empat pengujian diatas kesimpulan yang dapat di ambil adalah mesin frais horizontal Kunzman UF6N sudah tidak sesuai dengan standar toleransi yang diberikan yang menyebabkan menurunnya kemampuan mesin untuk memproduksi benda dengan presisi. Tetapi penggunaan mesin frais Kunzman UF6N masih bisa digunakan sebagai alat untuk melakukan pratikum sebagai media pembelajar.

2.1.2. Penelitian 2 – Abdurrahman Hanif (2020)

Penelitian terdahulu ini dilakukan oleh Abdurrahman Hanif berasal dari AKPRIND Yogyakarta dengan judul” Uji ketelitian Geometrik Mesin Frais Universal Type 57-3c menggunakan standar ISO 1701” penelitian ini bertujuan mencari besaran penyimpangan geometrik pada mesin Frais Universal Type 57-3c yang berada di Lab Teknologi Mekanik Akprind Yogyakarta. Hasil dari pengujian didapatkan hasil beberapa penyimpangan yang melewati batas-batas standar yang

diizinkan berdasarkan standar ISO 1701 di rotasi pemusat pada spindle dengan nilai 0,013mm dan putaran spindle menyimpang sebanyak 0,058 mm dan menyebabkan mesin sudah tidak sesuai dengan standar dan tidak layak digunakan pada pembuatan benda dengan kepresisian yang tinggi.

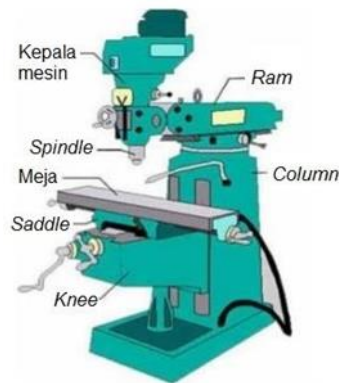
2.1.3. Penelitian 3 - Asep Apriana (2015)

Telah dilakukan penelitian oleh (Asep Apriana, 2015) dengan judul “Analisa Kelayakan mesin Milling f3 dengan Pengujian Ketelitian Geometrik” tujuan dari penelitian ini bertujuan mencari besaran penyimpangan geometrik pada keadaan statik di mesin milling F3 pada bengkel Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Hasil penelitian menunjukkan 80% hasil saat pengukuran mengalami penyimpangan pada mesin frais. Penyimpangan yang terjadi tidak sesuai dengan standar yang diizinkan. Dapat disimpulkan bahwa mesin frais tidak lagi layak digunakan untuk memproduksi barang dengan ketelitian yang tinggi dan digunakan untuk praktikum pada mahasiswa [6].

Penelitian terdahulu ini penulis ambil sebagai acuan untuk melakukan pengujian geometric pada mesin frais vertical lagun fu125 dilaboratorium mekanik Politeknik Manufaktur Bangka Belitung.

2.2. Mesin Frais

Mesin frais (milling machine) merupakan alat perkakas yang digunakan dalam proses manufaktur yang dalam prosesnya benda kerja dipotong dengan menyayat atau membuang bagian pada benda kerja dengan menggunakan alat potong yang memiliki mata lebih dari satu dan bergerak memutar (multipoint cutter)[7]. Mata potong pada mesin frais dilengkapi dengan alat bantu arbor. Mata potong akan terus menerus bergerak memutar memutar ketika mesin di gerakan oleh motor listrik. Putaran mesin dapat diatur oleh operator mesin. Mekanisme pada mesin frais merupakan alat yang berbeda dari mesin yang lain karena pada mesin frais dapat melakukan proses produksi yang tidak dapat dilakukan pada mesin yang lain. Cara kerja mesin frais gerakan pemotongan dilakukan dengan mata potong yang berputar, putaran mata potong berasal dari spindle yang berputar dan gerakan pemotongan berasal dari meja yang digerakan secara translasi untuk membawa benda kerja.



Gambar 2.1 Mesin frais vertikal (P. Reddy J., Manufacturing Technology)

Berikut bagian bagian utama mesin frais vertikal:

- Ram
Ram adalah lengan mesin yang terpasang pada co lumn. Ram memegang kepala mesin frais.
- Kepala mesin
Kepala mesin frais menjadi tempat pisau frais berputar.
- Column
Column adalah komponen mesin yang berfungsi untuk mendukung ram. Di dalam column terdapat oli yang digunakan untuk melumasi spindle.
- Spindle
Spindle adalah poros yang memegang dan memutar pisau frais (milling cutter).
- Meja mesin
Meja mesin digunakan untuk meletakkan ragum atau benda kerja.
- Saddle
Saddle adalah komponen mesin frais yang terletak di antara knee dan meja mesin. Saddle bekerja sebagai komponen perantara knee dan meja mesin. Saddle menggerakkan mesin ke arah horizontal.
- Knee
Knee adalah komponen mesin frais yang mendukung saddle dan meja mesin. Knee diatur dengan poros ulir. Poros ulir dapat mengatur ketinggian knee.

2.3. Ketelitian Geometrik

Pada tahun 1901 G. Schlesinger telah menyusun sebuah prosedur untuk menguji mesin perkakas [8]. Kemudian cara ini menjadi acuan sebagai dasar untuk menguji mesin perkakas terkhusus pada uji geometrik. Prinsip dasar pengukuran yang dilakukan untuk menguji ketelitian dari mesin perkakas pada mesin di bagi menjadi seperti berikut:

2.3.1. Kelurusan (*straightness*)

Pada umumnya untuk kelurusan memiliki arti kelurusan garis pada dua bidang, kelurusan bidang dan gerakan lurus. Kelurusan juga diartikan saat jarak titik antara dua bidang memiliki ketinggian yang sama dan memiliki kesejajaran pada satu garis. Dan pada kelurusan gerakan diartikan sebagai lintasan yang sejajar pada satu titik pada lintasan yang bergerak lurus. Pada pengujian ketelitian geometrik sering mengikut sertakan pengertian kelurusan pada komponen dan pada gerakan lurus. Pada praktiknya pengukuran dilakukan pada bagian mesin yang ingin diketahui kelurusan dan membandingkan dengan standarnya.

2.3.2. Kerataan (*flatness*)

Permukaan dikatakan berubah jika jarak tegak lurus dari titik-titik permukaan terhadap bidang geometrik yang memiliki tinggi yang sama dengan permukaan yang di uji lebih kecil dari standar yang telah ditentukan. Pada pengujian ketelitian geometrik mesin perkakas bidang geometrik merupakan bidang referensi.

2.3.3. Kesejajaran (*parallelism*)

Bidang, permukaan, garis, dan gerakan komponen pada mesin perkakas harus disejajarkan satu sama lain sedemikian rupa sehingga bentuk benda kerja yang dihasilkan dan presisi geometrisnya tetap berada dalam batas toleransi yang ditentukan.

2.3.4. Ketegaklurusan (*squareness*)

Garis, sumbu, bidang, dan kelurusan gerak komponen sering dianggap sebagai aspek kelurusan pada peralatan mesin. Jika perbedaan antara dua bidang, dua garis lurus, atau garis lurus dan bidang tidak melebihi harga batas tertentu, maka keduanya dianggap tegak lurus satu sama lain. Pada kenyataannya, jam

pengukur (dial indicator) sering digunakan untuk menentukan tingkat penyimpangan, dan siku atau batang uji digunakan sebagai alat bantu.

2.3.5. Rotasi (*rotation*)

Tergantung pada jumlah kesalahan gerakan, pengujian komponen rotasi dapat menghasilkan kesalahan gerakan yang hanya berupa deviasi rotasi, hanya berupa slip aksial periodik, atau campuran keduanya. (Trapet Eugen, 1990).

2.4. Baja St-37

Baja struktural adalah bahan bangunan yang penting. Baja struktural mempunyai sifat-sifat yang sangat diinginkan dalam konstruksi modern, antara lain sebagai kekuatan, kekakuan, ketangguhan, dan keuletan (ductility). St-37, St memiliki makna baja (dalam Bahasa Jerman: stahl; dalam bahasa Inggris : steel), sedangkan 37 memiliki makna kekuatan tarik sebesar 37 kg/mm² atau sekitar 360-370 N/mm² [9].

2.5. Parameter proses permesinan

Parameter proses yang bisa diatur terhadap mesin frais sebagai berikut :

2.5.1. Kedalaman pemakanan

Dept of cut atau kedalaman pemotongan merupakan ketebalan dari sisi benda kerja yang akan dihilangkan atau jarak diantara permukaan yang ingin dipotong pada permukaan sebelum dipotong. Pada saat mata potong pada kedalaman x mm maka benda benda kerja akan terbang sesuai diameter yang digunakan sebesar x mm.

2.5.2. Putaran spindel

Putaran yang terjadi pada spindel merupakan kemampuan kecepatan putaran pada mesin frais pada saat melakukan pemotong dan menyayat benda kerja pada putaran/menit.

$$n = \frac{vc \cdot 1000}{\pi \cdot d} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana: n : Putaran Spindel (Rpm)

Vc: Kecepatan potong (m/menit)

d: diameter alat potong

π: konstanta (3,14)

1000: konversi dari Meter ke Milimeter

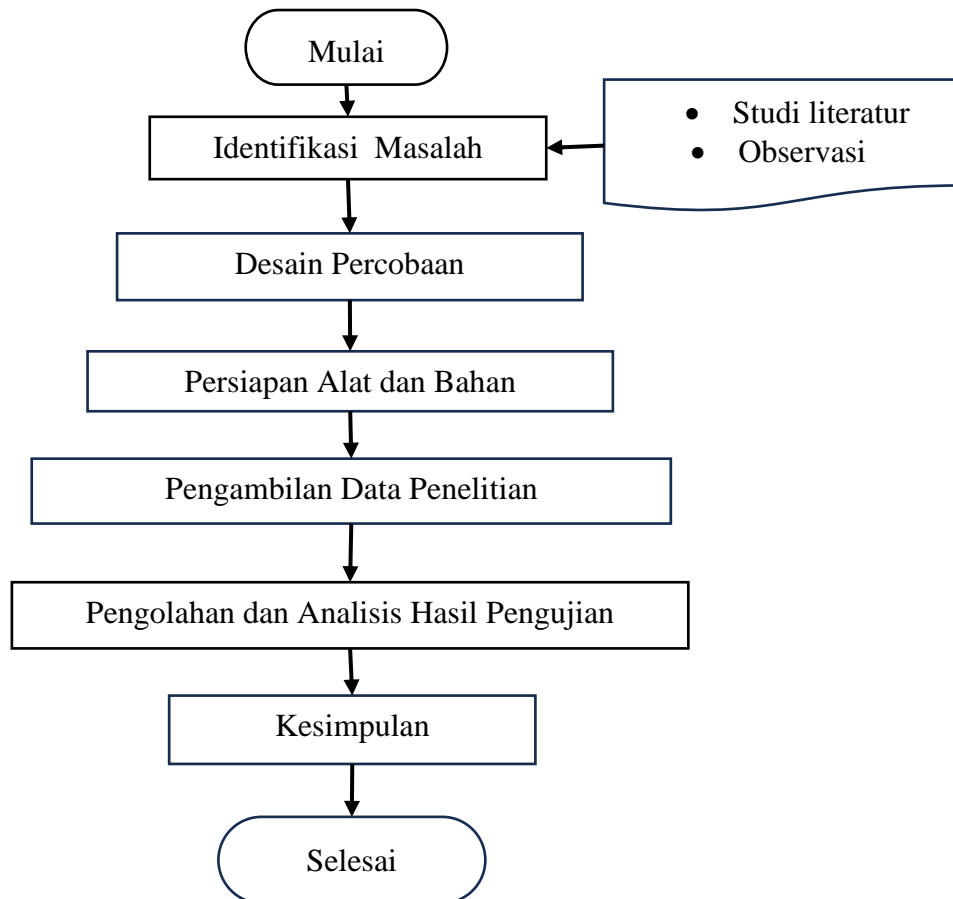
2.6. Metode penelitian eksperimen

Penelitian eksperimen ditujukan untuk mencari interaksi akibat sebab pada 1 atau lebih variabel terikat dengan memanipulasi variabel bebas suatu kejadian yang terkendali. Metode eksperimen mempunyai karakter tersendiri pada proses pelaksanaannya yang berbeda dari metode yang lain [10].



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Flowchart

3.2. Identifikasi Masalah

Hal ini akan membantu dalam identifikasi permasalahan yang telah ada sebelumnya dengan cara menambah wawasan terhadap permasalahan serupa yang pernah terjadi dengan mencari informasi data terkait dari penelitian sebelumnya seperti jurnal, buku, referensi lain dan survey yang berkaitan dengan permasalahan yang akan diteliti. Tujuan dari studi literatur adalah untuk mengetahui kondisi dan kesulitan yang akan dihadapi, serta menetapkan rencana kerja terhadap kondisi dan permasalahan tersebut. Dan untuk observasi mesin bertujuan untuk turun langsung ke lapangan untuk melihat kondisi mesin yang akan diuji, mengenali mesin tersebut, bagian-bagian mana saja yang dapat diukur penyimpangan geometriknya.

3.3. Desain Percobaan

Desain percobaan ini merupakan proses permesinan menggunakan mesin frais vertikal lagun fu 125 dan dilakukan di laboratorium mekanik Polman Babel yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode eksperimental.

3.3.1. Parameter Proses

Parameter proses merupakan parameter yang mempengaruhi proses permesinan. Dalam penelitian ini parameter proses yang digunakan seperti kedalaman pemakanan dan putaran spindel. Diperlihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Parameter proses dan level

No	Parameter Proses	level		
		1	2	3
1	kedalaman pemakanan	0,5	1	1,5
2	putaran spindel	127	146	159

Hasil perhitungan Rpm dapat dilihat pada lampiran 2.

3.3.2. Parameter Respon

Parameter respons adalah parameter yang dipengaruhi oleh parameter proses selama pengujian dilakukan. Kerataan permukaan benda kerja merupakan parameter respon pada penelitian ini.

3.4. Persiapan Alat dan Bahan

Tahap ini bertujuan untuk memastikan alat pengukuran yang tersedia di laboratorium yang bisa digunakan, material benda kerja untuk pengujian, dan pastikan mesin yang diuji bisa digunakan.

3.4.1. Alat

a. Mesin Frais Universal dan Manual Book mesin frais

Mesin frais universal yang dimanfaatkan dalam penelitian ini adalah mesin frais universal lagun fu125 dengan kepala tetap vertikal serta Manual Book mesin frais yang ada di Laboratorium Mekanik Politeknik Manufaktur Bengka Belitung.



Gambar 3.2 Mesin frais spindel vertikal lagun fu 125

Tabel 3.2 Batas toleransi pada meja mesin frais

Diagram	<i>Subject to measured</i>	Allowable error	Measured error
	Flatness of the clamping table surface.	In direction AB	
		= 0,04/1000 mm.	= ,0016/40"
		In direction CD	
		= 0,04/1000 mm.	= ,0016/40"

Sumber : *Manual Book Mesin Frais Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.*

b. Alat Potong

Alat potong yang digunakan pada penelitian ini yaitu shell end mill *type* HSS.



Gambar 3.3 Alat potong shell end mill

c. Mikrometer

Mikrometer digunakan untuk mengukur kerataan benda kerja. Mikrometer yang digunakan yaitu mikrometer dengan akurasi 0,001mm.



Gambar 3.4 mikrometer 0,001 (shop.mitutoyo.it)

d. Jangka sorong

Alat yang di dimanfaatkan pada penelitian ini untuk mengukur tebal dan panjang benda kerja yaitu jangka sorong.



Gambar 3.5 Jangka sorong

e. Spirit Level

Spirit level dimanfaatkan untuk mengukur kerataan pada meja mesin frais vertical lagun.



Gambar 3.6 Spirit Level

f. Tachometer

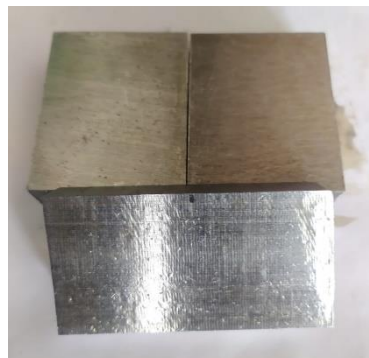
Tachometer digunakan untuk membaca putaran spindel pada mesin frais.



Gambar 3.7 Tachometer

3.4.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Baja ST-37. Baja ST-37 adalah baja struktur dengan sifat-sifat yang banyak dicari dalam konstruksi modern, seperti kekuatan, kekakuan, ketangguhan, dan keuletan (daktilitas).



Gambar 3.8 Baja ST-37

3.5. Pengambilan Data Penelitian

Prosedur pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Penelitian ini menggunakan 2 buah parameter yang masing-masing terdiri dari 3 level, sehingga desain penelitian yang digunakan adalah 3^2 dengan 3 replikasi. Jumlah sampel yang digunakan berjumlah 27 sampel. Adapun desain eksperimen tersebut ditunjukkan pada tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Desain eksperimen

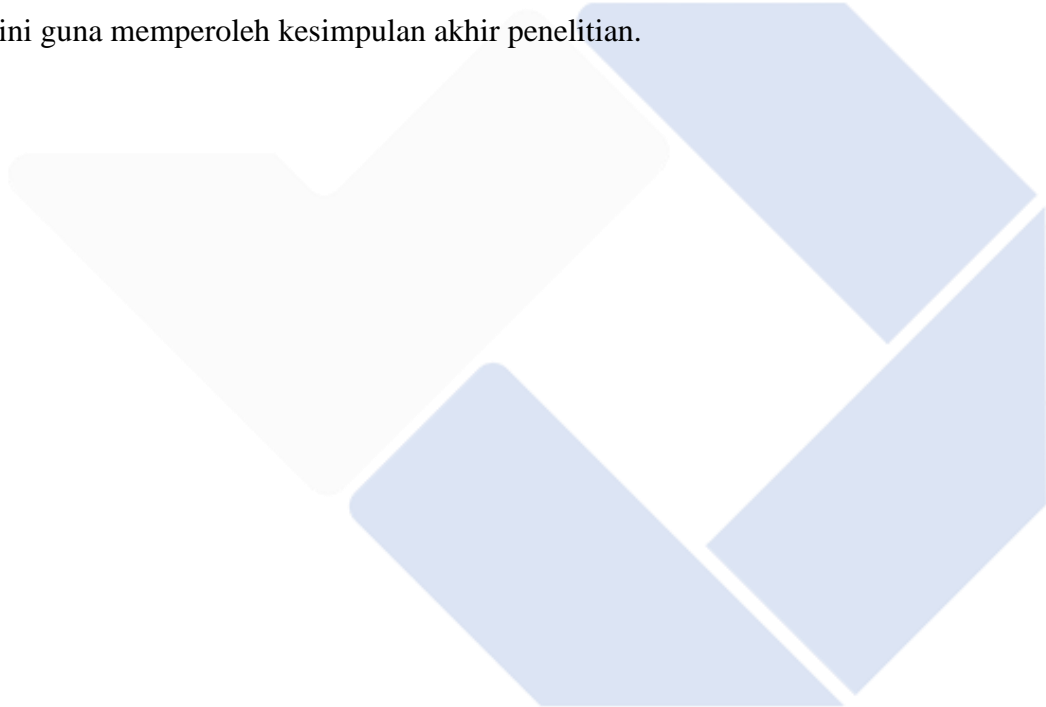
Pengujian	Kedalaman Pemakan	Putaran Spindel	Data Pengujian
1	0,5	127	
2	0,5	127	
3	0,5	127	
4	1	127	
5	1	127	
6	1	127	
7	1,5	127	
8	1,5	127	
9	1,5	127	
10	0,5	146	
11	0,5	146	
12	0,5	146	
13	1	146	
14	1	146	
15	1	146	
16	1,5	146	
17	1,5	146	
18	1,5	146	
19	0,5	159	
20	0,5	159	
21	0,5	159	
22	1	159	
23	1	159	
24	1	159	
25	1,5	159	
26	1,5	159	
27	1,5	159	

3.6. Pengolahan dan Analisis hasil pengujian

Bagian ini menangani pengumpulan, pengolahan, penghitungan, dan penyajian data. Data disajikan sesuai dengan tata letak yang ditentukan dalam penelitian ini. Penyajian data dalam bentuk perhitungan, interpretasi hasil penelitian dalam bentuk tabel dan grafik dengan menggunakan alat ukur *micrometer* dan *software* analisis. Analisis untuk mengetahui penyimpangan geometrik Mesin Frais Vertikal terhadap benda Kerja.

3.7. Kesimpulan

Tahapan ini merupakan langkah akhir dan lanjutan dari tahap analisis hasil uji coba, dimana peneliti menentukan temuan akhir dari uji coba dalam penelitian ini guna memperoleh kesimpulan akhir penelitian.



BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Bedasarkan pengujian ini maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penyimpangan geometrik terhadap benda kerja pada proses pemesinan frais vertikal pada sumbu X adalah 0,052 mm, dan pada sumbu Y adalah - 0,037 mm.
2. Berdasarkan tabel batas toleransi, pada sumbu X sudah melewati batas toleransi atau tidak layak, sedangkan pada sumbu Y belum melewati batas toleransi atau masih layak.

5.2. Saran

Dalam uji Geometrik mesin frais vertikal Lagun fu 125 di Bengkel Mekanik Polman babel ini memerlukan saran yang membangun untuk pengembangan ke depannya. Dari hasil penelitian ini bahwa meja pada sumbu X mesin harus dilakukan kalibrasi agar mendapatkan kepresisian yang lebih baik.

Daftar pustaka

- [1] K. Nurinda And D. W. Fukcan, “Rekondisi Dan Pembuatan Sop Perawatan Bangka Belitung,” 2022.
- [2] J. Alfijar, “Studi Kemampuan Dan Keandalan Mesin Frais C2YT Melalui Pengujian Karakteristik Statik Menurut Standar ISO 1710,” *Traksi*, 2005.
- [3] K. Tolosi, R. Poeng, And R. Lumintang, “Analisis Ketelitian Geometrik Mesin Frais Horisontal Kunzmann Uf6N,” *Univ. Sam Ratulangi*, Vol. 1, No. 1, P. 2, 2015.
- [4] A. Purwanto, A. Duniawan, And A Hanif, “UJI KETELITIAN GEOMETRIK MESIN FRAIS UNIVERSAL TYPE 57-3C MENGGUNAKAN STANDAR ISO 1701,” *Mek. - J. Tek. Mesin*, 2021.
- [5] S. A. R. Rikosa, R. Sumiati, And Y. Yetri, “Uji Kelayakan Mesin Frais Type Schaublin 13 Menggunakan Metoda Pengujian Ketelitian Geometrik,” *J. TEMAPELA*, Vol. 1, No. 2, Pp. 48–55, 2018, Doi: 10.25077/Temapela.1.2.48-55.2018.
- [6] A. Apriana, B. Prianto, And M. Rahayu, “Analisa Kelayakan Mesin Milling F3 Dengan Pengujian Ketelitian Geometrik,” *J. Poli-Teknologi*, Vol. 14, No. 3, 2016, Doi: 10.32722/Pt.V14i3.769.
- [7] E. T. NUGROHO, “Proses Pembuatan Mata Pisau Pada Gunting Mekanik,” Pp. 1–122, 2011.
- [8] Rendy Revo Runtu, Jan Soukotta, And Rudy Poeng, “Analisis Kemampuan Dan Keandalan Mesin Bubut Weiler Primus Melalui Pengujian Karakteristik Statik Menurut Standar Iso 1708,” *J. Online Poros Tek. Mesin Vol. 4 Nomor 1*, Vol. 4, No. 1, Pp. 63–75, 2000.
- [9] D. E. C. Na And C. Hipertensiva, “ANALISIS STRUKTUR MICRO MATERIAL BAJA KARBON RENDAH (ST 37) SNI AKIBAT PROSES BENDING Melati,” No. St 37, 2019.
- [10] Gerry Patriadicka, “STUDI EKSPERIMEN PENGARUH VARIASI BESARAN SUDUT BUANG DAN SUDUT BEBAS MENGGUNAKAN PAHAT TEPI RATA DENGAN MATERIAL PAHAT HSS TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES PEMBUBUTAN BENDA

KERJA PRAKTIKUM MAHASISWA POLMAN BABEL DENGAN MATERIAL BENDA KERJA ST 41,” 2021.



Lampiran 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi

Nama Lengkap : Yanuar Zuladin
Tempat Tanggal Lahir : Belinyu, 24 Januari 2002
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Alamat Rumah : Jln A.Yani, kampung sunda Belinyu ,
Bangka
HP : +62 81279161254
Email : januarmc2018@gmail.com



Riwayat Pendidikan


SD Negeri 12 Belinyu 2014 : 2008-2014
SMP Negeri 1 Belinyu : 2014-2017
SMK YPN Belinyu : 2017-2020
Polman Negeri Bangka Belitung : 2020-2024

Sungailiat, 15 Januari 2024

Yanuar Zuladin

Lampiran 2. Form Bimbingan


FORM-PPR-3- 4: Bimbingan Proyek Akhir

FORM BIMBINGAN PROYEK AKHIR TAHUN AKADEMIK 2022 / 2023			
			
JUDUL	Analisis kelayakan Mesin Frais vertikal lagu F4 125 Berdasarkan ketelitian geometrik terhadap benda kerja		
Nama Mahasiswa	Yanuar Zuladin NIRM: 1042058		
Nama Pembimbing	1. Yudi Oktriadi S.Tr.M.Eng 2. Elwansyah S.S.T.M.T 3.		
Pertemuan Ke	Tanggal	Topik Bimbingan	Paraf dan nama Pembimbing
1	29/11/2022	Evolusi Sangro	[Paraf] Yudi O.
2	12/12/2022	Perencanaan kgs 1 - 2	[Paraf] Yudi O.
3	2/1/2023	Evolusi kgs 1 - 2	[Paraf] Yudi O.
4	7/1/2023	Evolusi kgs 3	[Paraf] Yudi O.
5	31/1/2023	Evaluasi Mekanisme benda kerja	[Paraf]
6	7/2/2023	Evaluasi Bab 1-3	[Paraf]
7			
8			
9			
10			


Catatan:

- Jika pertemuan bimbingan lebih dari sepuluh kali, dapat mengambil Form kembali di Panitia/Komis Proyek Akhir

Pelaporan Proyek Akhir | Hal. 41

 Dipindai dengan CamScanner


FORM-PPR-3- 4: Bimbingan Proyek Akhir

			
FORM BIMBINGAN PROYEK AKHIR • TAHUN AKADEMIK 2022/2023			
JUDUL		Analisis Kelelahan mesin Frais Vertikal Lagun Fu 125 berdasarkan ketelitian geometrik terhadap benda kerja	
Nama Mahasiswa		Yanuar Zuladin NIRM: 1042058	
Nama Pembimbing		1. Yudi Oktiadi S.T.M-Eng 2. Erwanstah S.S.T, M.T 3.	
Pertemuan Ke	Tanggal	Topik Bimbingan	Paraf dan nama Pembimbing
1	25/09-2023	Evaluasi pemetaan Peta dan Alat	Fh
2	5/10-2023	Ilmu Manufaktur dan alat	Fh
3	29/09-2023	Evaluasi mengenai benda kerja	Fh
4	9/10-2023	Evaluasi cara pengukuran dan parameter	Fh
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Catatan:

- Jika pertemuan bimbingan lebih dari sepuluh kali, dapat mengambil Form kembali di Panitia/Komisi Proyek Akhir

FORM-PPR-3- 4: Bimbingan Proyek Akhir


 FORM BIMBINGAN PROYEK AKHIR TAHUN AKADEMIK 2022/2023			
JUDUL	Analisis kelayakan mesin Frais Vertikal Lagun Fu 125 berdasarkan keefektifan gramfit terhadap benda kerja		
Nama Mahasiswa	Yanuar Zulfandi NIRM: 1042058		
Nama Pembimbing	1. Yudi Oktriadi, S.T., M.Eng 2. Erwan Syah, S.S.T., M.T 3.		
Pertemuan Ke	Tanggal	Topik Bimbingan	Paraf dan nama Pembimbing
1	6/11/2023	Pengambilan data ke di Frais.	<i>[Signature]</i>
2	13/11/2023	Formulir Kp	<i>[Signature]</i>
3	15/11/2023	Pengambilan data Bk di Frais	<i>[Signature]</i>
4	27/11/2023	Pengolahan data Bk	<i>[Signature]</i>
5	18/12/2023	Evaluasi makalah 1-5	<i>[Signature]</i>
6	21/12/2023	evaluasi jurnal	<i>[Signature]</i>
7	28/12/2023	Revisian makalah 1-5	<i>[Signature]</i>
8	5/1/2023	Revisian jurnal	<i>[Signature]</i>
9	8/12/2023	evaluasi data Hasil	<i>[Signature]</i>
10	28/12/2023	Revisian makalah dan jurnal	<i>[Signature]</i>

Catatan:



- Jika pertemuan bimbingan lebih dari sepuluh kali, dapat mengambil Form kembali di Panitia/Komisi Proyek Akhir

Lampiran 3. Form Monitoring


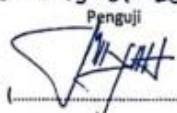


FORM-PPR-3- 6: Form Monitoring Proyek Akhir

 FORM MONITORING PROYEK AKHIR TAHAP AKADEMIK _____			
JUDUL		Analisis kelayakan untuk Praktek vertikal dengan PIRIS Berdasarkan perhitungan geometrik terhadap bunda kurva	
Nama Mahasiswa		1. Yanuar Zulaini /NIRM: 10A2050 2. _____ /NIRM: _____ 3. _____ /NIRM: _____ 4. _____ /NIRM: _____ 5. _____ /NIRM: _____	
Monitoring ke	Tanggal	Progress Alat	Paraf Pembimbing
3	16/11/2023	Evaluasi Bab 1-5	<i>fmt</i>


KESIAPAN ALAT UNTUK SIDANG: SIAP / BELUM (coret salah satu)

Mengetahui		
Pembimbing 1	Pembimbing 2	Pembimbing 3:
 (_____)	 (_____)	(_____)

FORM-PPR-3- 8: Form Revisi Laporan Akhir

		FORM REVISI LAPORAN AKHIR TAHUN AKADEMIK/.....	
JUDUL :		
Nama Mahasiswa :	1. <u>Yanuar Zuladin</u>	NIM:	<u>1042050</u>
	2. _____	NIM:	_____
	3. _____	NIM:	_____
	4. _____	NIM:	_____
	5. _____	NIM:	_____
Bagian yang direvisi		Halaman	
<u>Lihat Makalah Revisinya</u>			
<u>Daftar Isi Revisi</u>			
Sungailiat, ..19..01..2024..			
Penguji			
 (.....)			
Menyatakan telah menyetujui revisi laporan akhir yang telah dilakukan oleh mahasiswa			
Mengetahui, Pembimbing		Sungailiat, ..29..01..2024..	
 (.....)		Penguji  (.....)	

FORM-PPR-3- 8: Form Revisi Laporan Akhir



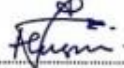
**FORM REVISI LAPORAN AKHIR
TAHUN AKADEMIK**

JUDUL : Analisis Kelengkapan Peta Base Vertikal
Laguna Pyl 1.25 Berdasarkan Ketentuan Dimensi
Kalsi Benda Kayu



Nama Mahasiswa :

1. <u>Yauvar</u>	NIM: _____
2. _____	NIM: _____
3. _____	NIM: _____
4. _____	NIM: _____
5. _____	NIM: _____

Bagian yang direvisi	Halaman
- Metatag Abstrak	
- Konten Gambar	
- Daftar Pustaka Rpm.	
Gbr Grafik	
- Tabel VC	
- Tabel Tabel Referensi - manual Baku	
- cek di Baku	

Sungailiat, 19-01-2024
Penguji

(.....)

Menyatakan telah menyetujui revisi laporan akhir yang telah dilakukan oleh mahasiswa

Mengetahui, Pembimbing  (.....)	Sungailiat, <u>26-1-2024</u> Penguji  (.....)
---	--

Lampiran 5. Surat Pernyataan

Lampiran Nomor : 020/PROYEKAKHIR/DIV/2024

SURAT PERNYATAAN

Saya/Kami yang bertandatangan dibawah ini telah menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul:

Analisis Kelayakan Mesin Frais Vertikal Lagun Fu125 Berdasarkan ketelitian Geometrik Terhadap Benda Kerja

Oleh :

1. Yanuar Zuladin /NPM 1092058
2. /NPM
3. /NPM

Dengan ini menyatakan bahwa isi laporan akhir proyek akhir sama dengan *hardcopy*.
Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Sungailiat, Januari 2024

1. Yanuar Zuladin (Yul)

2. (.....)

3. (.....)

Mengetahui,

Pembimbing 1,

(Yudi Sukandi)

Pembimbing 2,

(.....)

Lampiran 6. Plagiasi

ANALISIS KELAYAKAN MESIN FRAIS VERTIKAL LAGUN FU125 BERDASARKAN KETELITIAN GEOMETRIK TERHADAP BENDA KERJA

ORIGINALITY REPORT

0 %	2 %	0 %	2 %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

