

**PENGARUH VARIASI JUMLAH BLADE IMPELLER PADA
WATERJET THRUSTER TERHADAP GAYA DORONG**

PROYEK AKHIR

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan
Diploma IV Program Studi DIV Teknik Mesin dan Manufaktur Politeknik
Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Diusulkan oleh :

Wassil Ahadiatullah

NIM 1042057

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG**

2023

**PENGARUH VARIASI JUMLAH *BLADE IMPELLER* PADA
WATERJET THRUSTER TERHADAP GAYA DORONG**

PROYEK AKHIR

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan
Diploma IV Program Studi DIV Teknik Mesin dan Manufaktur Politeknik
Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Diusulkan oleh :

Wassi Ahadiatullah

NIM 1042057

**POLITEKNIK MANUFaktur NEGERI
BANGKA BELITUNG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL PROYEK AKHIR

PENGARUH VARIASI JUMLAH *BLADE IMPELLER* PADA *WATERJET THRUSTER* TERHADAP GAYA DORONG

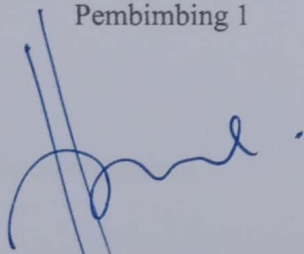
Oleh:

Wassi Ahadiatullah / NIM 1042057

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

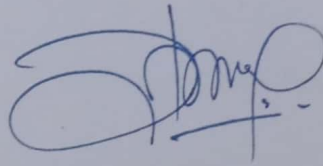
Menyetujui,

Pembimbing 1



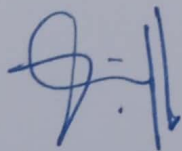
Hasdiansah, S.S.T., M.Eng.

Pembimbing 2



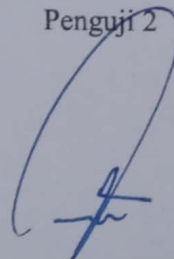
Zaldy S. Suzen, S.S.T., M.T.

Penguji 1



Pristiansyah, S.S.T., M.Eng.

Penguji 2



Erwanto, S.S.T., M.T.

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Wassi Ahadiatullah NIM : 1042057

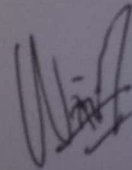
Dengan Judul : Pengaruh Variasi Jumlah *Blade Impeller* Pada *Waterjet Thruster* Terhadap Gaya Dorong

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, 26 November 2023

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan



Wassi Ahadiatullah

ABSTRAK

Waterjet thruster adalah sistem propulsi kapal yang menghasilkan daya dorong sebagai pengganti baling-baling konvensional. daya dorong sebagai pengganti baling-baling konvensional. Waterjet thruster memiliki impeller sebagai pendorong utama untuk menggerakkan kapal di dalam air, bagian utama dari sistem propulsi pada sebuah kapal adalah propeller. Kinerja poros yang menggerakkan propeller dengan arah yang sama akan menimbulkan gaya dorong yang dapat membuat kapal bergerak maju. Fluida yang dihasilkan dari gaya dorong kapal mengalir melalui saluran dan menyuplai energi ke sistem dan divariasikan oleh nozzle sehingga terjadi peningkatan momentum aliran dan pengaruh gaya dorong terhadap kapal. pada penelitian ini akan dilakukan pengujian terhadap prototipe waterjet thruster berdiameter 4 inchi dengan variasi sudu impeller yaitu variasi 3 blade, 4 blade, 5 blade dan 6 blade yang masing-masing berjumlah 1 buah. sedangkan pada bagian inlet dan outlet digunakan variasi 9 blade. Filamen yang digunakan adalah filamen ST-PLA berdiameter 1.75 mm untuk mencetak prototype inlet, outlet dan impeller. dari pengujian yang telah dilakukan, variasi jumlah blade sangat berpengaruh terhadap gaya dorong yang dihasilkan. Gaya dorong tertinggi dicapai oleh variasi 3 blade impeller, nilainya sebesar 96.088 N. oleh karena itu dengan menggunakan jumlah variasi blade impeller yang lebih sedikit dapat memaksimalkan gaya dorong yang dihasilkan dapat lebih maksimal.

Kata kunci: Baling-baling, Gaya dorong, ST-PLA, Waterjet thruster

ABSTRACT

Waterjet thruster is a ship propulsion system that generates thrust instead of conventional propellers. thrust instead of conventional propellers. The waterjet thruster has an impeller as the main thruster to move the ship in the water, the main part of the propulsion system on a ship is the propeller. the performance of the shaft that drives the propeller in the same direction will cause a thrust force that can make the ship move forward. The fluid generated from the thrust of the ship flows through the channel and supplies energy to the system and is varied by the nozzle so that there is an increase in flow momentum and the effect of thrust on the ship. in this study, tests will be carried out on a prototype of a 4-inch diameter waterjet thruster with a variety of impeller blades, namely variations of 3 blades, 4 blades, 5 blades and 6 blades, each of which amounts to 1 piece. while at the inlet and outlet a variation of 9 blades is used. The filament used is 1.75mm diameter ST-PLA filament to print the prototype inlet, outlet and impeller. from the tests that have been carried out, the variation in the number of blades is very influential on the thrust force produced. the highest thrust force is achieved by the variation of 3 impeller blades, the value is 96.088 N. therefore by using a smaller number of impeller blade variations can maximize the thrust force produced can be maximized.

Keywords: Propeller, Thrust, ST-PLA, Waterjet thruster

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunianya hingga saat ini masih diberikan nikmat dan kesehatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir ini yang berjudul “**Pengaruh Variasi Jumlah *Blade Impeller* Pada *Waterjet Thruster* Terhadap Gaya Dorong**” dengan baik. Adapun tugas laporan Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban dalam menyelesaikan kurikulum program Diploma IV (D-IV) di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Tidak lupa juga penulis mengucapkan terimakasih yang sebanyak-banyaknya kepada semua pihak yang telah mendukung serta membantu penulis selama proses penyelesaian proyek akhir ini sehingga selesai. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

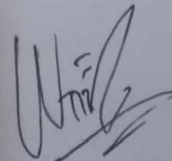
1. Orang tua saya atas segala doa dan dukungan yang telah diberikan dalam mengerjakan Proyek Akhir dan selama saya menuntut ilmu di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
2. Bapak Hasdiansah S.S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Utama Proyek Akhir yang telah menentukan , dan memberikan konsep pemikiran tentang pelaksanaan proyek akhir ini, dan atas kesabarannya dalam membimbing saya dan teman-teman tim proyek akhir.
3. Bapak Zaldy Sirwansyah Suzen S.S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 Proyek Akhir atas bimbingan dan memberikan masukan-masukan dalam pembuatan proyek akhir ini.
4. Bapak Pristiansyah S.S.T., M.Eng., selaku dosen Kepala Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Bapak Boy Rollastin S.Tr., M.T. , selaku dosen Kepala Program Studi D-IV Teknik Mesin Manufaktur di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
6. Tim Proyek Akhir *Waterjet Thruster*, Thala Viniolita, Mario Oktevianto, Marcellino Stevanus Seva dan M. Ahlan Maulidiansyah, yang selalu

membantu dan telah berjuang mengerjakan proyek akhir, dalam suka duka dalam menyelesaikannya.

7. Seluruh dosen dan dan staf yang sudah membantu dan memberikan ilmu selama berkuliah di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Terutama Bapak Ahmad Rusdi dan Bapak Mego Wahyudi selaku PLP di Laboratorium Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
8. Rizky Ananda sebagai sahabat yang saya sayangi sejak SD hingga sekarang, selalu mendukung dan menyemangati saya selama menempuh studi di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
9. Teman-teman Random saya yaitu Salsabilla Rienera, Sulistiana Rachmadini, dan Thala Viniolita, yang selalu setia menemani saya mengerjakan proyek akhir disaat saya membutuhkan masukan selama berkuliah di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
10. Serta teman-teman kelas TMM B Angkatan 27 yang selalu menemani dan membantu dari awal perkuliahan hingga akhir perkuliahan selama di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Akhir kata penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa dapat membalas kebaikan dari semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian proyek akhir ini. Semoga proyek akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dimasa yang akan datang.

Sungailiat, 07 Desember 2023



Wassi Ahadiatullah

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
BAB II.....	3
DASAR TEORI	3
2.1 <i>Waterjet Thruster</i>	3
2.2 3D Printing.....	4
2.3 Filamen ST PLA (<i>Super Tough Poly Lactic Acid</i>).....	4
2.4 Gaya dorong (<i>thrust</i>)	5
2.5 Konsep Uji Gaya Dorong	5
2.6 Fusion 360	6
BAB III METODE PELAKSANAAN.....	7
3.1 Metodologi penelitian.....	7
3.2 Diagram Alir	7
3.3 Studi Literatur	8

3.4	Persiapan Alat Dan Bahan	8
3.4	Rancangan Desain.....	10
3.4.1	Rancangan Desain Komponen <i>Waterjet Thruster</i>	11
3.4.2	Rancangan Desain <i>Impeller Waterjet Thruster</i>	11
3.4.3	Rancangan Desain Sistem <i>Waterjet Thruster</i>	12
3.5	Proses Manufaktur <i>Waterjet Thruster</i>	12
3.6	Proses Perakitan Komponen <i>Prototype Waterjet Thruster</i>	15
BAB IV		16
PEMBAHASAN.....		16
BAB V KESIMPULAN.....		17
5.1	Kesimpulan	17
5.2	Saran.....	17
DAFTAR PUSTAKA		18

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Variabel Penelitian.....	10
-------------------------------------	----



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	8
Gambar 3. 2 Motor Bakar 25 HP	9
Gambar 3. 3 Bak Pengujian.....	9
Gambar 3. 4 Timbangan Digital.....	10
Gambar 3. 5 Desain Skema <i>Waterjet Thruster</i>	11
Gambar 3. 6 Komponen <i>Waterjet Thruster</i>	11
Gambar 3. 7 Empat Variasi Jumlah <i>Blade Impeller</i>	12
Gambar 3. 8 Desain Sistem <i>Waterjet Thruster</i>	12
Gambar 3. 9 Proses Percetakan <i>Prototype Waterjet Thruster</i>	13
Gambar 3. 10 Hasil Percetakan <i>3D Printing</i>	13
Gambar 3. 11 Proses Pembuatan <i>Medium Tail</i>	14
Gambar 3. 12 Proses Pembuatan Dudukan Mesin	14
Gambar 3. 13 Proses Perakitan	15
Gambar 3. 14 Hasil Perakitan Keseluruhan <i>Waterjet Thruster</i>	15

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2. Desain Sistem *Waterjet Thruster*
- Lampiran 3. Komponen *Waterjet Thruster*
- Lampiran 4. Luas Permukaan *Blade Impeller*
- Lampiran 5. Dokumentasi Proses Manufaktur
- Lampiran 6. Perhitungan Manual Rata-rata Dan Gaya Dorong
- Lampiran 7. Hasil Perhitungan Menggunakan Ms.Excel
- Lampiran 8. Skema Gaya
- Lampiran 9. Dokumentasi Hasil Pengujian
- Lampiran 10. Form Monitoring Proyek Akhir
- Lampiran 11. Form Bimbingan Proyek Akhir
- Lampiran 12. Bukti Bukan Plagiasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Provinsi Kepulauan Bangka Belitung adalah salah satu kepulauan yang wilayahnya dikelilingi oleh laut dan banyak pulau-pulau kecil disekitarnya. Di Bangka Belitung banyak sekali masyarakat yang menjadikan nelayan sebagai profesi, karena berlimpahnya hasil lautnya. Seiring berjalannya waktu perkembangan teknologi semakin pesat dalam meningkatkan efisiensi pada perahu sebagai transportasi yang digunakan untuk berlayar mencari ikan dilaut. Pendorong perahu nelayan biasanya menggunakan mesin motor bakar seperti mesin diesel, baling- baling adalah penggerak yang paling umum metode untuk perahu. Bagian terpenting dari sebuah perahu adalah mesin dan baling-baling yang akan menghasilkan daya dorong agar perahu dapat berlayar. Kekurangan dari baling-baling sudah jelas kekuatan kinerja kurang maksimal dikarenakan baling-baling yang digunakan mempengaruhi daya dorong terhadap kapal. Baling-baling harus bisa menopang gaya dorong yang dihasilkan agar perahu nelayan bisa bergerak dengan kecepatan yang stabil.

Baling-baling saat ini merupakan alat penggerak mekanis kelautan yang paling banyak digunakan untuk kapal segala ukuran dan jenis. (Munawir *et al.*, 2017). Sejarah perkembangan *propoller* atau biasa disebut *Screw Propeller* ditemukan oleh Robert Hooke yang dikenal sebagai *elasticity of material*. Dia berhasil memodifikasi konsep prinsip kincir angin untuk mengukur arus air, kemudian menemukan penemuan tersebut untuk menggerakkan kapal. Dan perkembangan *propeller* berkembang hingga sekarang (Prihandanu and Baidowi, 2022). Gaya dorong yang dihasilkan oleh pergerakan poros memutar baling-baling sehingga menimbulkan gaya reaksi yang menggerakkan kapal kedepan (Situmorang *et al.*, 2017). Pergerakan poros menuju kapal dilakukan oleh baling-baling sehingga menimbulkan gaya dorong.(Koenhardono *et al.*, 2010). Teknologi pencetakan 3D juga dikenal sebagai teknologi yang terus berkembang yang mendukung,

memajukan, dan memajukan bidang mengubah fantasi menjadi kenyataan. (Pratama *et al.*, 2021).

Dalam proyek akhir ini penulis meneliti mengenai pengaruh variasi jumlah *blade* pada *impeller* terhadap gaya dorong yang dihasilkan *waterjet thruster* dengan membandingkan pengaruh variasi jumlah *blade*, variasi 3, 4, 5 dan 6 *blade*. *Impeller* merupakan alat penggerak pada sebuah kapal yang umum digunakan untuk menggerakkan kapal. Prinsip kerja *Impeller* adalah mentransfer daya dengan mengubah gaya putar baling-baling menjadi daya dorong untuk menggerakkan kapal melalui air. *Waterjet thruster* ini biasanya menggunakan metode perancangan dengan mengaplikasikan konsep mesin tempel, dan dapat mempengaruhi kecepatan laju kapal dari hasil pengujian perbandingan variasi jumlah *blade impeller* terhadap *waterjet thruster*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimanakah pengaruh hasil gaya dorong tertinggi dari 4 variasi jumlah *blade impeller* pada *prototype waterjet thruster* ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil gaya dorong tertinggi dari variasi jumlah *blade impeller* pada *prototype waterjet thruster*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan berikut dibuat agar penelitian ini dapat mencapai tujuan yang diharapkan:

1. *Waterjet thruster* yang digunakan pada penelitian ini memiliki diameter 110 mm dan penurunan diameter nozzle sebesar 50%.
2. Komponen inlet dan outlet yang digunakan berjumlah 9 *blade*.
3. Pengujian dilakukan dengan putaran 3400 rpm dan tenaga mesin 25 hp.
4. Pengujian dilakukan dengan menggunakan bak uji tetap dan sistem *impeller* yang dipasang pada lintasan rel yang dapat digerakkan.

BAB II DASAR TEORI

2.1 Waterjet Thruster

Sistem propulsi *waterjet thruster* menghasilkan daya dorong, bukan baling-baling konvensional. *Waterjet thruster* memiliki *propeller* sebagai pendorong utama untuk menggerakkan perahu diperaian, pembeda dari konsep desain yang digunakan pada penggerak *waterjet thruster*. Suatu sistem yang prinsip kerjanya dengan cara menghisap air, kemudian dialirkan melalui sistem ducting oleh pompa didalam air terjadi perubahan energi, proses selanjutnya air dengan kecepatan tinggi disemprotkan kebelakang agar dapat menghasilkan gaya dorong (*thrust*) dari penambahan momentum (Matulavela, 2017). Pada sistem propulsi *waterjet*, aksi dorong dapat menggerakkan kapal kedepan dengan kecepatan tertentu tergantung dari reaksi aliran air(fluida) yang dapat menimbulkan hambatan. *Impeller* berfungsi mengubah energi mekanik menjadi daya pompa melalui efisiensi kerugian gesekan pada fluida akibat perubahan arah aliran pada *blade impeller*. Kinerja sistem propulsi *waterjet* dipengaruhi oleh karakteristik fisik baling-baling, termasuk Jumlah bilah, sudut baling-baling, dan diameter. Mengubah parameter ini akan mengubah jumlah energi hidrolis yang tersedia di *outlet impeller*, yang pada gilirannya mengubah jumlah kerja yang dapat dilakukan dengan laju aliran yang tersedia (Zulaikha *et al.*, 2022).

Baling-baling sangat berpengaruh dalam sistem propulsi, harus dirancang dengan hati-hati untuk setiap kapal tertentu untuk mendapatkan tidak hanya efisiensi yang tinggi tetapi juga memberikan tingkat kenyamanan yang sempurna (Khashan *et al.*, 2017). Baling-baling sejenis kipas yang dipasang di bagian depan kapal dan digunakan untuk mendorong kapal melawan hambatan air. Baling-baling digunakan untuk mendorong kapal melawan hambatan air. Baling-baling kapal mengubah transmisi mesin menjadi daya dorong atau tenaga penggerak, menciptakan kolom air yang bergerak ke arah belakang kapal, sehingga mengatasi hambatan kapal (Godschalk and Burns, 2019). Posisi poros baling-baling

mempengaruhi kecepatan kapal serta mempengaruhi kinerja dan kondisi baling-baling (Munawir *et al.*, 2017).

2.2 3D Printing

3D printing mesin yang mencetak benda padat 3 dimensi dibuat dan diletakkan yang berturut dari bahan baku menggunakan proses aditif (Mochamad Diki Mulyawan, Gatot Eka Pramono, 2017). 3D printing, salah satu teknologi yang sedang berkembang, memungkinkan pembuatan produk dengan mudah, cepat, dan mendetail. Proses pembuatan dua dimensi dan tiga dimensi sangat penting untuk desain produk dalam proses pembuatan produk baru (Putra and Sari, 2018). Untuk mencetak produk 3D yang menggunakan filamen sebagai material, metode cetak 3D yang sering digunakan adalah *Fused Deposition Modelling* (FDM) (Pristiansyah; Hardiansyah; Sugiyarto, 2019). Salah satu kelemahan model penempelan FDM (*Fused Deposition Modelling*) adalah bahwa itu menggunakan proses pembangunan per lapisan, yang membuat permukaan yang dihasilkan tampak memiliki garis yang menunjukkan batas antar lapisan (Pratama *et al.*, 2021).

2.3 Filamen ST PLA (*Super Tough Poly Lactic Acid*)

Bahan baku untuk polimer asam polilaktat (PLA), yang dihasilkan dari esterifikasi asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri yang menggunakan substrat pati atau gula sederhana, adalah asam laktat, bahan kimia yang tidak berbahaya bagi lingkungan, dapat terurai secara hayati, dan dapat diperbarui. PLA terbuat dari bahan bertepung seperti jagung, gula, gandum, sagu, dan lain-lain. Ketika digunakan dalam aplikasi medis, mereka harus memenuhi persyaratan tertentu, seperti tidak beracun, dapat terurai secara hayati, dan dapat diserap secara hayati. PLA tidak terurai secara hayati dan bahkan dapat meningkatkan kualitas PLA. (Suzen, Hasdiansah, & Yuliyanto, 2020).

2.4 Gaya dorong (*thrust*)

Gaya dorong kapal berasal dari gaya angkat atau lift daun baling-baling saat baling-baling berputar di dalam air (Wahyudi *et al.*, 2022). Saat momentum aliran terbentuk dari pintu masuk saluran ke keluaran nosel, sistem propulsi waterjet menghasilkan gaya dorong aksi pompa yang memungkinkan fluida mengalir melalui saluran dan memberi energi pada sistem. Massa air di sekitar baling-baling menerima gaya dorong yang dihasilkan oleh mekanisme penggerak kapal yang berputar. Gaya dorong yang dihasilkan baling-baling dikembalikan ke baling-baling, menciptakan gaya reaksi, karena massa air tidak bergerak (Setiawan karo karo, 2020). Besar daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan kapal dengan kecepatan tertentu dikenal sebagai gaya dorong efektif. Untuk mencapai kecepatan yang direncanakan, daya dorong sistem propulsi harus mampu mengatasi beban tahanan aliran. Pada sistem saluran, head loss terjadi karena aliran fluida menghasilkan energi mekanik saat mengalir dari satu tempat ke tempat lain. Ini dapat terjadi karena panjang saluran, belokan, pembesaran penampang, dan faktor lain. Rumus berikut digunakan untuk menghitung gaya dorong baling-baling.

$$F = m \cdot g \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

F = Gaya Dorong (N)

m = Massa (Kg)

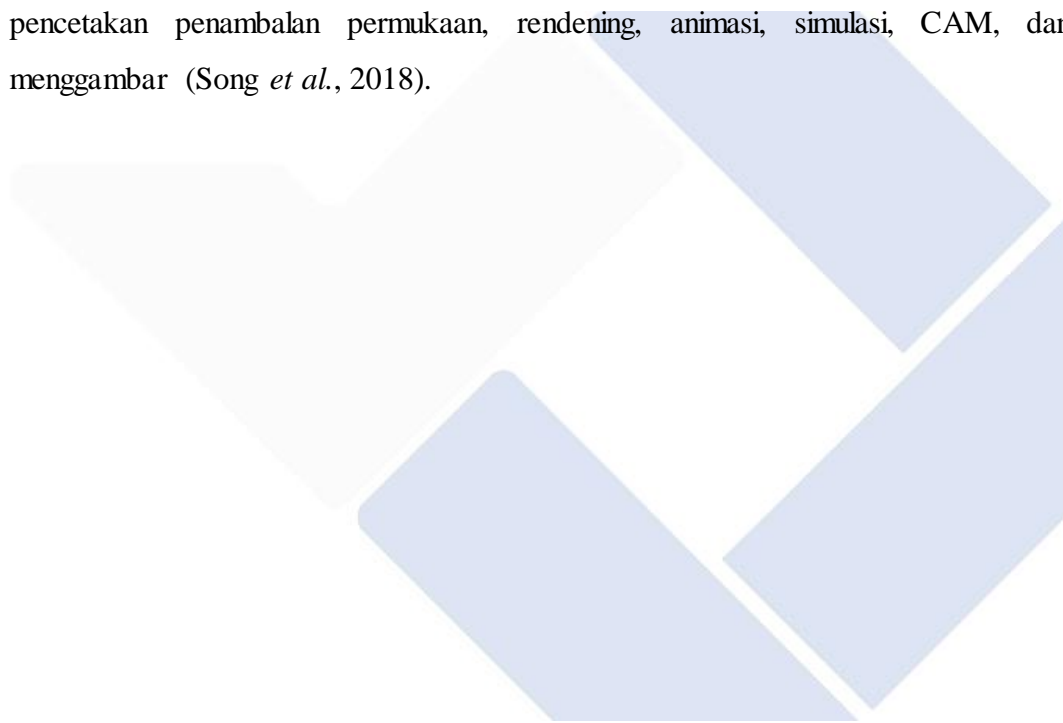
g = Percepatan Gravitasi (m/s^2)

2.5 Konsep Uji Gaya Dorong

Dalam penelitian (Sumardi *et al.*, 2020), mesin penggerak yang digunakan adalah mesin tempel 4 tak dengan kapasitas 5,5 hp dengan diameter baling 4,2 inci, nozel keluar 3,5 inci, dan kemiringan *blade* 25 derajat. Pengujian dilakukan dua kali dalam 3 sesi, masing-masing selama lima menit dengan rpm 700, 100, dan 1300. Daya tarik jet air propeller berkisar antara 30, 55, dan 85 kgf (N).

2.6 Fusion 360

Untuk kebutuhan pengembangan produk berkolaborasi, Autodesk Fusion 360 adalah alat CAD/CAM berbasis cloud. Di tengah perkembangan sistem informasi yang cepat, alat yang dapat membantu desainer bekerja sama dalam desain dibutuhkan. Fusion 360 membuat desain dapat diproduksi dengan menggabungkan pemodelan organik dengan solid modeling yang presisi secara cepat dan mudah diterapkan (Budiyanto, M.Pd, & M.Si, 2020). Autodesk mengintegrasikan desain industri, simulasi mekanik desain struktural dan CAM. Dan memperkenalkan produk fusion 360 dengan fungsi untuk pemodelan, pencetakan penambalan permukaan, rendering, animasi, simulasi, CAM, dan menggambar (Song *et al.*, 2018).



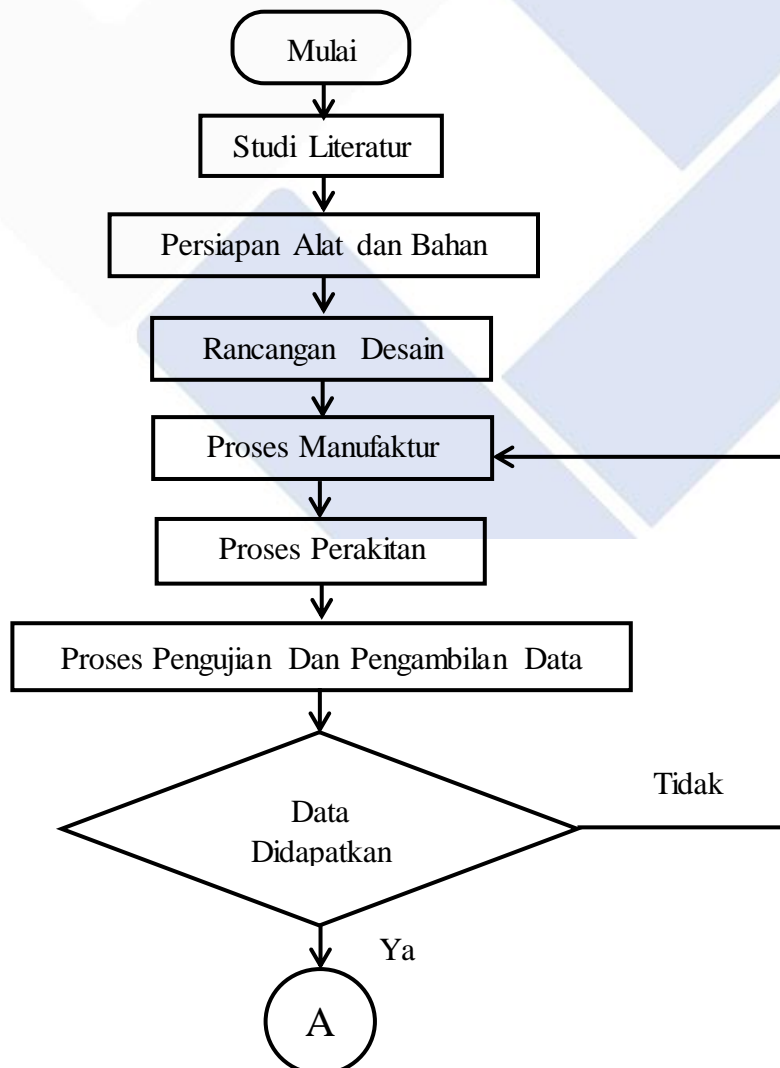
BAB III METODE PELAKSANAAN

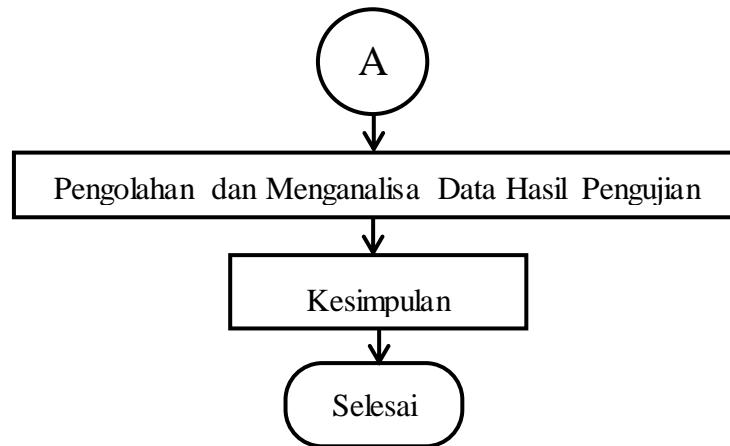
3.1 Metodologi penelitian

Agar penelitian berhasil menyelesaikan masalah, metode penelitian harus digunakan. Untuk menarik kesimpulan yang benar, metode penelitian melibatkan prosedur yang dilakukan secara sistematis selama penelitian. Metode eksperimen digunakan dalam penelitian ini menguji gaya dorong yang dihasilkan secara langsung.

3.2 Diagram Alir

Agar pelaksanaan penelitian ini dapat terarah dengan baik, maka dibuatlah diagram seperti pada gambar 3.1





Gambar 3. 1 Diagram Alir

3.3 Studi Literatur

Untuk pencarian studi literatur dilakukan untuk mencari teori, kajian dan jurnal berkaitan dengan gaya dorong dan mesin 3D *printer* digunakan untuk mencetak *Prototype waterjet thruster*, dan menyusun rencana kerja untuk pelaksanaan pengambilan data penelitian yang dijadikan sebagai hasil uji coba dan akan dianalisis. Pada penelitian ini saya mengambil referensi jurnal-jurnal tentang penelitian yang berkaitan.

3.4 Persiapan Alat Dan Bahan

1. Mesin 3D *printing* berteknologi *Fused Deposition Modeling* (FDM) bermerek Ender 3 Pro dengan luas area percetakan sebesar XYZ:220 mm x 220 mm x 250 mm.
2. Material yang digunakan untuk mencetak komponen prototype mesin waterjet seperti inlet, impeller, dan Outlet yaitu filamen ST-PLA (Super Tough Poly Lactic Acid) berdiameter 1,75 mm.
3. Penelitian ini menggunakan laptop ASUS AMD Quad Core E2-6110 1.5GHz yang digunakan untuk merancang desain komponen mesin waterjet pada software Fusion 360. Dan juga digunakan untuk memproses pengolahan data dan menganalisis data hasil setelah pengujian. Laptop ASUS AMD Quad Core E2-6110 1.5GHz.
4. *Software* Fusion 360 digunakan untuk merancang desain *prototype waterjet thruster*.

5. Motor bakar 25 HP digunakan sebagai motor penggerak utama untuk menghasilkan tenaga untuk menggerakkan poros dan memutar *impeller*.



Gambar 3. 2 Motor Bakar 25 HP (Tokopedia.com)

6. Pada penelitian ini tempat pengujian menggunakan perahu bekas dijadikan bak pengujian.



Gambar 3. 3 Bak Pengujian

7. Timbangan digital berfungsi untuk mengukur kekuatan tarik yang dihasilkan oleh mesin dari pengujian gaya dorong.



Gambar 3. 4 Timbangan Digital

3.4 Rancangan Desain

Sebelum melakukan riset sebaiknya gunakan terlebih dahulu laptop dan *software Fusion 360*. Dilakukan untuk merancang desain *prototype waterjet thruster* berupa *Inlet*, *outlet* dan *impeller*. Variabel penelitian yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Variabel Penelitian

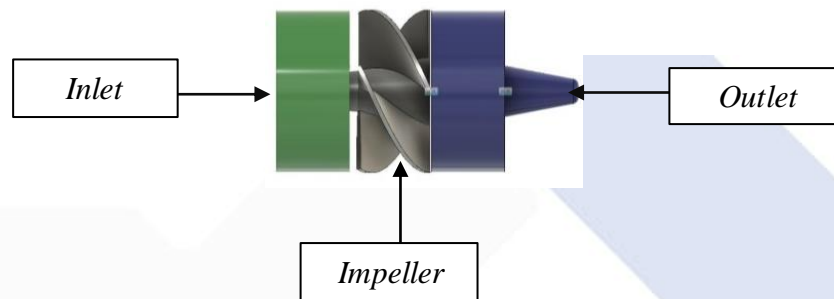
Prototipe	Karakteristik
<i>Inlet</i>	<i>Blade 9</i>
	Panjang 50 mm Berjumlah 4 buah
<i>Impeller</i>	Panjang 60 mm
	<i>Blade 3,4,5 dan 6</i>
<i>Outlet</i>	<i>Blade 9</i>
	Panjang 50 mm Berjumlah 4 buah

Pembuatan desain komponen *waterjet thruster* pada *software Fusion360*. Setelah selesai melakukan pembuatan desain lalu rubah format file menjadi STL (*.stl)

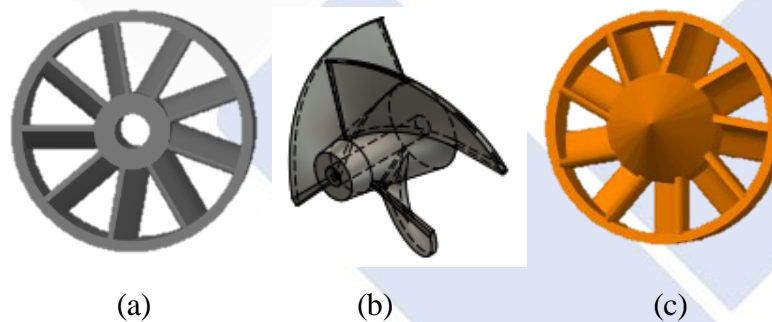
agar mendapatkan G-Code, G-Code digunakan untuk menjalankan mesin agar mesin bisa mencetak desain sesuai dengan desain yang telah dibuat sebelumnya. Berikut merupakan desain komponen *waterjet thruster*.

3.4.1 Rancangan Desain Komponen *Waterjet Thruster*

Komponen utama yang digunakan pada *waterjet thruster* berupa *inlet*, *impeller* dan *outlet*. Komponen tersebut dapat dilihat pada gambar 3.5. dan 3.6.



Gambar 3. 5 Desain Skema *Waterjet Thruster*

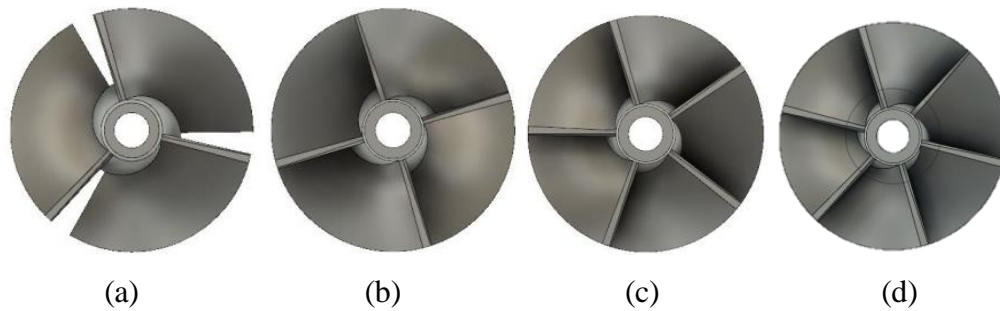


Gambar 3. 6 Komponen *Waterjet Thruster*

(a) *Inlet* (b) *Impeller* (c) *Outlet*

3.4.2 Rancangan Desain *Impeller Waterjet Thruster*

Desain *impeller* yang digunakan memiliki variasi jumlah *blade impeller* 3 *blade*, 4 *blade*, 5 *blade* dan 6 *blade*. Gambar *impeller* dapat dilihat pada Gambar 3.7. dan desain detail *impeller* dapat dilihat di lampiran.

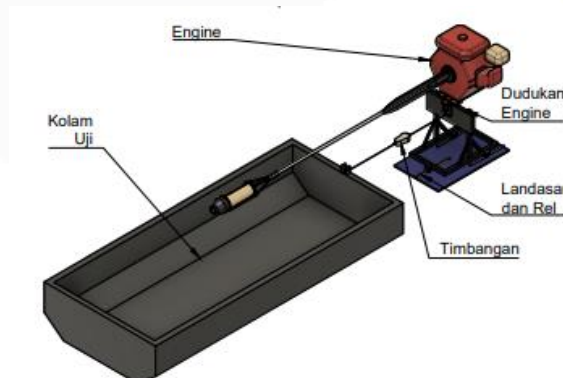


Gambar 3. 7 Empat Variasi Jumlah *Blade Impeller*

(a) 3 blade (b) 4 blade (c) 5 blade (d) 6 blade

3.4.3 Rancangan Desain Sistem *Waterjet Thruster*

Sistem *waterjet thruster* yang digunakan terdiri dari mesin motor bakar,udukan mesin, landasan rel, timbangan dan bak uji. Desain sistem *waterjet thruster* dapat dilihat pada Gambar 3.8



Gambar 3. 8 Desain Sistem *Waterjet Thruster*

3.5 Proses Manufaktur *Waterjet Thruster*

3.5.1 Komponen *Waterjet Thruster*

Adapun proses melakukan pencetakan *prototype waterjet thruster* menggunakan mesin 3D *printing* berteknologi *Fused Deposition Modeling* (FDM) bermerek Ender 3 Pro dengan luas area percetakan sebesar XYZ:220 mm x 220 mm x 250 mm menggunakan nozzle dengan diameter 0,4 mm.



Gambar 3. 9 Proses Percetakan *Prototype Waterjet Thruster*

Hasil dari proses manufaktur 3D printing mencetak *prototype waterjet thruster* akan didapatkan 4 buah *inlet* dengan jumlah *blade* 9, 4 buah *outlet* dengan jumlah *blade* 9, dan 4 buah *impeller* dengan variasi jumlah *blade* 3,4,5 dan 6.



(a)



(b)

Gambar 3. 10 Hasil Percetakan 3D Printing

(a) Hasil Cetak *Inlet* dan *Outlet* (b) Hasil Cetak Variasi *Impeller*

3.5.2 Sistem *Medium Tail*

Proses manufaktur pada *medium tail waterjet*, dimulai dengan pemotongan pipa *stainless* sepanjang 2 m, dan proses pengeboran dan membuat lubang untuk baut plan sebagai penghubung mesin ke *medium tail*. Diperlukan pembuatan koping digunakan sebagai penghubung mesin dan poros *waterjet thruster*. Proses manufaktur menggunakan mesin perkakas seperti mesin pemotong, bubut, frais, bor dan gerinda yang dihasilkan pada gambar 3.11



Gambar 3. 11 Proses Pembuatan *Medium Tail*



Gambar 3. 12 Proses Pembuatan Dudukan Mesin

3.6 Proses Perakitan Komponen *Prototype Waterjet Thruster*

Proses perakitan dilakukan dengan menggabungkan semua komponen *waterjet thruster* dengan *medium tail* dan membentuk keseluruhan dari sistem *waterjet thruster*. Komponen *waterjet thruster* seperti inlet dan outlet terbuat dari filamen ST-PLA , hasil percetakan 3d printing dirakit menggunakan lem super sedangkan komponen sistem *waterjet* yang terbuat dari besi dan dirakit menggunakan las.



(a)

(b)

Gambar 3. 13 Proses Perakitan

(a) Perakitan Komponen *Waterjet Thruster*

(b) Perakitan Seluruh sistem *waterjet Thruster*

Dengan merakit pipa yang didalamnya terdapat poros yang berukuran 12 mm dipasangkan pada kopleng yang sudah terpasang pada poros mesin. Berikut gambar hasil perakitan ditunjukkan pada Gambar 3.14



Gambar 3. 14 Hasil Perakitan Keseluruhan *Waterjet Thruster*

BAB IV
PEMBAHASAN



BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dari hasil pengujian mengenai pengaruh variasi jumlah *blade impeller* terhadap gaya dorong *waterjet thruster* berdiameter 110 mm dengan nozzle 55 mm dan sistem medium tail yang bermassa 59 Kg, dapat disimpulkan bahwa gaya dorong tertinggi didapatkan dengan variasi jumlah *blade impeller* pada variasi 3 *blade* sebesar 96.088 N dengan menggunakan 3400 rpm. Maka dari itu dengan menggunakan jumlah *blade impeller* yang lebih sedikit, gesekan antara *blade* dengan fluida semakin sedikit. Sehingga gaya dorong yang dihasilkan dapat dimaksimalkan.

5.2 Saran

Penelitian ini mempunyai saran yang dapat menjadi bahan pertimbangan untuk penelitian terkait selanjutnya. Saran-saran tersebut antara lain: Penelitian selanjutnya dapat dilakukan menggunakan nozel yang lebih baik lagi, sehingga performa yang dihasilkan dari dorongan *waterjet thruster* dapat meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Godschalk, D.R. and Burns, C.J. (2019) 'Coastal zone management', *Encyclopedia of Ocean Sciences*, 18(2), pp. 500–506. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.11378-8>.
- Khashan, M.K., Khaleel, H.H. and Meteab, A.H. (2017) 'Numerical study and analysis of ship propeller', *Journal of Mechanical Engineering Research and Developments*, 40(4), pp. 572–578. Available at: <https://doi.org/10.7508/jmerd.2017.04.006>.
- Koenhardono, E.S., Kusuma, I.R. and Nugroho, H. (2010) 'Aplikasi Sistem Propulsi Hybrid Shaft Generator (Propeller Dan Waterjet) Pada Kapal Patroli Trimaran'.
- Matulavela, D. (2017) 'Analisa pengaruh rancangan sudut intake grating terhadap efisiensi thrust pada waterjet tank amfibi', *BMC Public Health*, 5(1), pp. 1–8. Available at: <https://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/siklus/article/view/298>
<http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jana.2015.10.005>
<http://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/58>
<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&P>.
- Mochamad Diki Mulyawan, Gatot Eka Pramono, S. (2017) 'Design and build construction of 3D printer frame cartesian type based on Fused Deposition Modeling (FDM)', *Journal of Mechanical Engineering*, 6(4), pp. 252–257.
- Munawir, A., Rubiono, G. and Mujianto, H. (2017) 'Studi Prototipe Pengaruh Sudut Kemiringan Poros Baling-Baling Terhadap Daya Dorong Kapal Laut', *V-MAC (Virtual of ...)*, 2(1), pp. 18–24. Available at: <https://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/vmac/article/view/113>.
- Pratama, Y.B., Hasdiansah and Pristiansyah (2021) 'Pengaruh Parameter Proses Slicing Software Terhadap Kekasaran Permukaan Printing Part Filamen ST-PLA', *Pengaruh Parameter Proses Slicing Software*

- Terhadap Kekasaran Permukaan Printing Part Filamen ST-PLA*, 13(01), pp. 1–8.
- Prihandanu, R.B. and Baidowi, A. (2022) ‘Sistem Propulsi dan Engine Propeller Matching’.
- Pristiansyah; Hasdiansah; Sugiyarto (2019) ‘Manutech: Jurnal Teknologi Manufaktur Optimasi Parameter Proses 3D Printing FDM Terhadap Akurasi Dimensi Menggunakan Filament Eflex’, *Manutech: Jurnal Teknologi Manufaktur*, 11(01), pp. 0–7. Available at: <https://media.neliti.com/media/publications/289929-optimasi-parameter-proses-3d-printing-fd-bc4a4103.pdf>.
- Putra, K.S. and Sari, U.R. (2018) ‘Pemanfaatan Teknologi 3D Printing Dalam Proses Desain Produk Gaya Hidup’, *Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi 2018*, pp. 1–6.
- Setiawan karo karo, H. (2020) ‘Pengaruh Aging Dan Variasi Kecepatan Putaran Terhadap Laju Korosi Propeller Berbahan Alumunium Paduan’, 21(1), pp. 1–9.
- Situmorang, R.N., Manik, P. and Santosa, A.W.B. (2017) ‘Jurnal teknik perkapalan’, *Analisa Nilai Thrust Optimum Propeller Pada Kapal Tugboat Pelabuhan Paket-II 2x1850HP Dengan Variasi Diameter Propeller, Jumlah Daun Propeller & Kecepatan Putaran Propeller (RPM)*, 5(2), p. 2.
- Song, P.P., Qi, Y.M. and Cai, D.C. (2018) ‘Research and Application of Autodesk Fusion360 in Industrial Design’, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 359(1). Available at: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/359/1/012037>.
- Sumardi *et al.* (2020) ‘Tinjauan Efektifitas Dan Perbandingan Kinerja Mesin Tempel Outboard Jenis Propeller Baling-Baling Konvensional Dengan Propeller Jenis Water Jet Propulsion’, *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 4(1), pp. 121–127.
- Tokopedia.com (no date) *Mesin Robin 25 hp*. Available at: <https://www.tokopedia.com/singmesin/mesin-bensin-serba-guna->

pro-quip-25-hp-tipe-qx-460-l-low-speed-
rpm?utm_source=google&utm_medium=organic&utm_campaign=
pdp-seo.

- Wahyudi, S., Arief, R. and Syamrahmadi, P. (2022) ‘Perancangan Dan Penggambaran Propeller Dengan Pendekatan Software Hydrocomp Procad’, *Ilmiah Indonesia*, 7(8.5.2017), pp. 2003–2005. Available at: www.aging-us.com.
- Zulaikha, W.N. *Et Al.* (2022) ‘Thrust Optimization Of Waterjet Impeller For Speed Boat Using’, 13(2), Pp. 85–95.



Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT

1. Data Pribadi

Nama Lngekap : Wassi Ahadiatullah
Tempat, Tanggal Lahir : Mabat, 01 November 2002
Alamat Rumah : Desa Mabat, Jl.Gang SD,
Kec.Bakam
HP : 083185697618
Email : wasisaputri6@gmail.com
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 2 Bakam	2008-2014
SMP Negeri 1 Bakam	2014-2017
SMK Negeri 1 Bakam	2017-2020

Sungailiat, 07 Desember 2023

Wassi Ahadiatullah



Lampiran 2. Desain Sistem *Waterjet Thruster*

The diagram shows a waterjet thruster assembly. It consists of a light grey nozzle on the left and a blue pump housing on the right. The pump housing is composed of several curved segments that form a circular chamber. The nozzle is connected to the pump housing, and the entire assembly is designed to create a high-speed water jet.

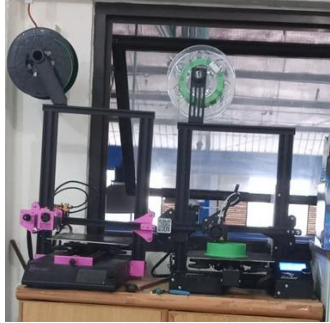
Lampiran 3. Komponen *Waterjet Thruster*

Lampiran 4. Luas Permukaan *Blade Impeller*

<i>Impeller 3 Blade</i>	<i>Impeller 4 Blade</i>
<i>Impeller 5 Blade</i>	<i>Impeller 6 Blade</i>



Lampiran 5. Dokumentasi Proses Manufaktur



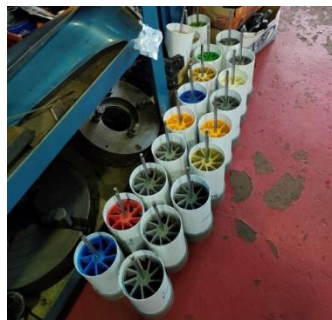
Proses Percetakan 3D Printing



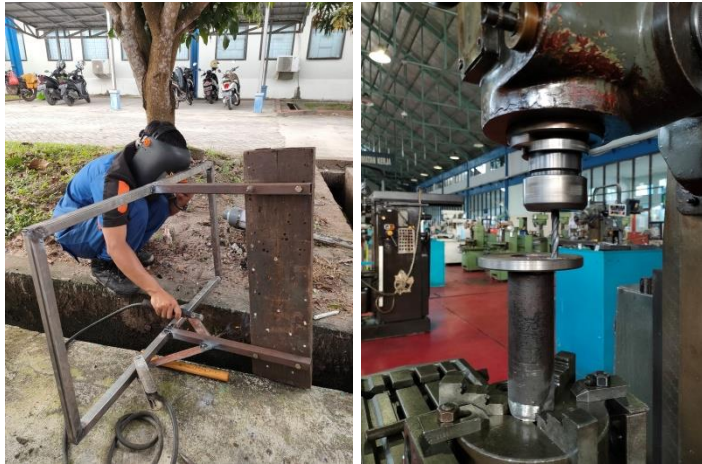
Hasil Cetak 3D Printing



Proses Perakitan



Hasil Perakitan



Proses Manufaktur



Hasil Manufaktur

Lampiran 6. Perhitungan Manual Rata-rata Dan Gaya Dorong

1. Variasi *Impeller 3 Blade*

$$m = \frac{P1 + P2}{2}$$

2. Variasi *Impeller 4 Blade*

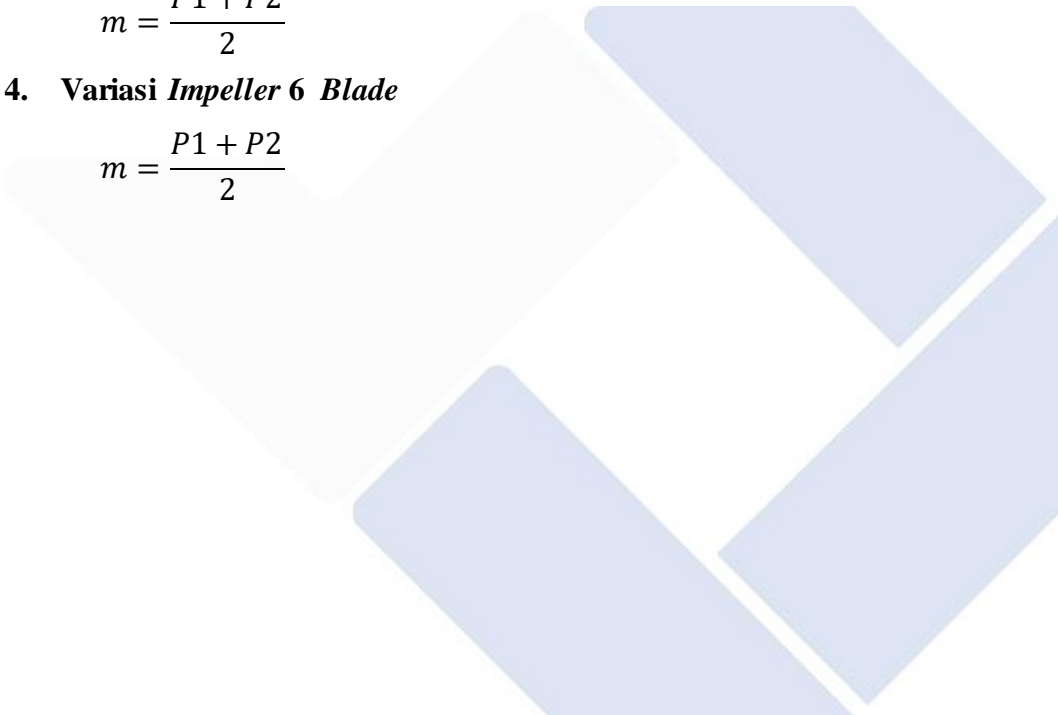
$$m = \frac{P1 + P2}{2}$$

3. Variasi *Impeller 5 Blade*

$$m = \frac{P1 + P2}{2}$$

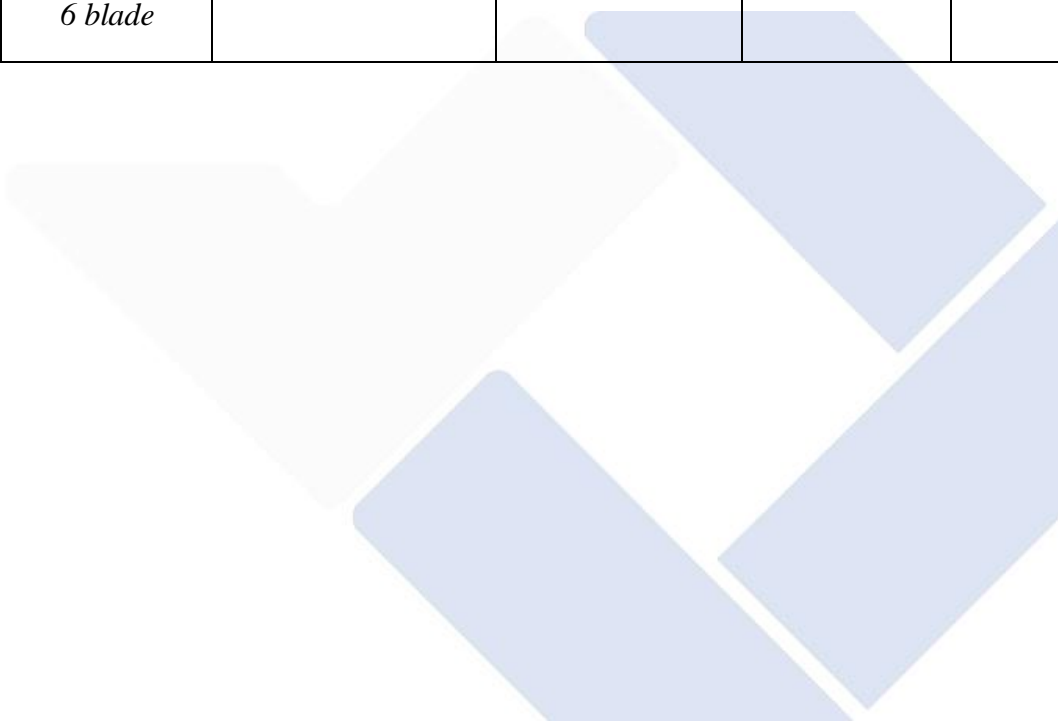
4. Variasi *Impeller 6 Blade*

$$m = \frac{P1 + P2}{2}$$



Lampiran 7. Hasil Perhitungan Menggunakan Ms.Excel

<i>Blade Impeller</i>	Percobaan 1 (Kg)	Percobaan 2 (Kg)	<i>Average (Kg)</i>	Gaya Dorong (N)
<i>3 blade</i>				
<i>4 blade</i>				
<i>5 blade</i>				
<i>6 blade</i>				



Lampiran 8. Skema Gaya



Lampiran 9. Dokumentasi Hasil Pengujian

Variasi Impeller 3 blade

Percobaan 1

Percobaan 2

Variasi Impeller 4 blade

Percobaan 1

Percobaan 2

Variasi Impeller 5 blade

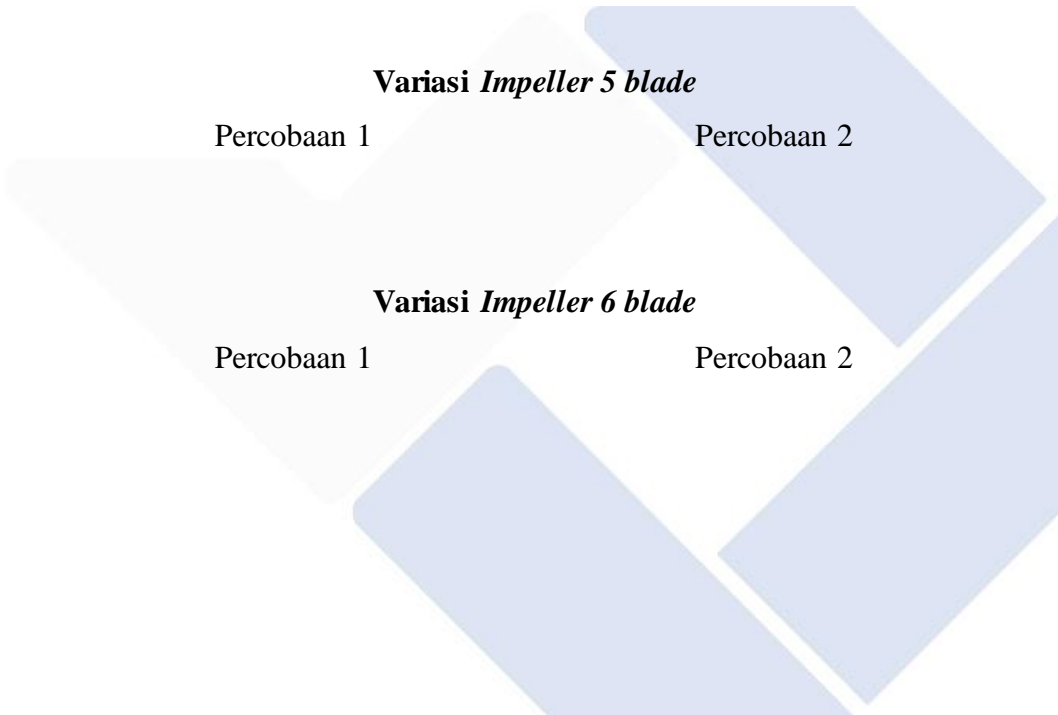
Percobaan 1

Percobaan 2

Variasi Impeller 6 blade




Percobaan 1

Percobaan 2



Lampiran 10. Form Monitoring Proyek Akhir

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

		FORM MONITORING PROYEK AKHIR TAHUN AKADEMIK 2023 / 2024	
		JUDUL Pengaruh Variasi Jumlah Blade Impeller Pada Waktajat Thruster Terhadap Gaya Dorong	
Nama Mahasiswa		1. Wasi Ahadiatullah /NIRM: 1042057	
		2. /NIRM:	
		3. /NIRM:	
		4. /NIRM:	
		5. /NIRM:	
Monitoring ke	Tanggal	Progress Alat	Paraf Pembimbing
3	4 / 2023 / Desember	Progress Alat 100 %	
3	4 / 2023 / Desember	Progres Makalah 95%	










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

Mengetahui		
Pembimbing 1  (.....) Hasdiansah S.S.T., M.Eng	Pembimbing 2  (.....) Zaldy Sinwamyah Suzen S.S.T.M.T.	Pembimbing 3 (.....)

Lampiran 11. Form Bimbingan Proyek Akhir

Bimbingan 1

FORM-PPR-3- 4: Bimbingan Proyek Akhir















 <p style="text-align: center;">FORM BIMBINGAN PROYEK AKHIR TAHUN AKADEMIK 2022-2023</p>			
JUDUL	<p>PENGARUH VARIASI JUMLAH BLADE IMPELLER PADA WATERJET THRUSTER TERHADAP GAYA DORONG</p>		
Nama Mahasiswa	<p>WASSI AHADIATULLAH NIRM: 1042057</p>		
Nama Pembimbing	<p>1. <u>Hasdiansah, S.S.T., M.Eng</u> 2. <u>Zaldy Sirwansyah Suzen, S.S.T., M.T.</u> 3. _____</p>		
Pertemuan Ke	Tanggal	Topik Bimbingan	Paraf dan nama Pembimbing
1	8 / 2023 Maret	Konsultasi mengenai desain waterjet thruster dan desain variasi blade impeller waterjet	
2	13 / 2023 Maret	Konsultasi Perriapan alat dan bahan yang akan digunakan	
3	6 / 2023 April	Perancangan pencetakan komponen 3D printing	
4	14 / 2023 April	Konsultasi Penulisan Laporan Proyek Akhir dan Jurnal	
5	17 / 2023 Mei	Konsultasi mengenai media pengujian untuk pengambilan data.	
6	12 / 2023 Juni	Konsultasi opsi engine yang akan digunakan.	
7	6 / 2023 Juli	Konsultasi penulisan laporan proyek akhir	
8	7 / 2023 Juli	Konsultasi penulisan laporan proyek akhir	
9			
10			

Catatan:

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

Bimbingan 2

FORM-PPR-3- 4: Bimbingan Proyek Akhir



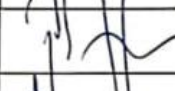

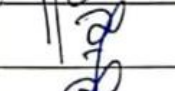
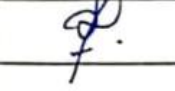
	FORM BIMBINGAN PROYEK AKHIR • TAHUN AKADEMIK 2023/...2024		
JUDUL	Pengaruh Variasi Jumlah Blade Impeller pada Waterjet Thruster Terhadap Gaya Dorong		
Nama Mahasiswa	Wacsi Ahadiatullah NIRM: 1042057		
Nama Pembimbing	1. <u>Hasdiansah, S.S.T., M.Eng</u> 2. <u>Zaldy Sirwansyah Suzen, S.S.T., MT</u> 3. _____		
Pertemuan Ke	Tanggal	Topik Bimbingan	Paraf dan nama Pembimbing
1	4 / 2023 /sept	konsultasi mengenai hasil pengujian Waterjet Thruster.	
2	7 / 2023 /sept	konsultasi mengenai hasil data pengujian Waterjet Thruster mini.	
3	11 / 2023 /sept	konsultasi mengenai penulisan makalah dan Jurnal	
4	17 / 2023 /sept	Konsultasi mengenai progres nya alat, metode dan penulisan makalah	 
5	27 / 2023 /sept	pemeriksaan penulisan makalah Bab 1 - Bab 4 dan Jurnal	
6	2 / 2023 /oktober	Konsultasi mengenai hasil data pengujian Waterjet Thruster mini dengan metode Taguchi	
7	4 / 2023 /oktober	Konsultasi mengenai penulisan makalah Bab 1 - Bab 4	 
8	10 / 2023 /oktober	Pemberian materi mengenai metode Taguchi	
9	11 / 2023 /oktober	konsultasi mengenai penulisan jurnal dinamika	
10	12 / 2023 /oktober	konsultasi mengenai penulisan makalah dan Jurnal	 

Catatan:

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

Bimbingan 3

FORM-PPR-3- 4: Bimbingan Proyek Akhir

	FORM BIMBINGAN PROYEK AKHIR TAHUN AKADEMIK 2023.2024		
JUDUL	Pengaruh Variasi Jumlah Blade Impeller pada Waterjet Thruster Terhadap Gaya Dorong		
Nama Mahasiswa	Wasji Ahadiatullah NIRM: 1042057		
Nama Pembimbing	1. Hasdiansah S.S.T., M.Eng 2. Zaldy Sirwansyah Suzen S.S.T., M.T. 3. _____		
Pertemuan Ke	Tanggal	Topik Bimbingan	Paraf dan nama Pembimbing
1	19/2023 /Oktober	Konsultasi mengenai penulisan jurnal Dinamika	
2	30/2023 /Oktober	konsultasi mengenai penulisan jurnal JITT	
3	1/2023 /November	Konsultasi mengenai pemilihan judul jurnal quantum	
4	2/2023 /November	Konsultasi mengenai kemajuan penulisan Matakalah dan jurnal	
5	4/2023 /Desember	Monitoring 3 dan peninjauan kembali matakalah	
6			
7			
8			
9			
10			

Catatan:

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

Lampiran 12. Bukti Bukan Plagiasi

PA_WASSI.pdf

ORIGINALITY REPORT

16%	16%	1%	1%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.polman-babel.ac.id Internet Source	3%
2	123dok.com Internet Source	2%
3	jitt.polman-babel.ac.id Internet Source	2%
4	www.neliti.com Internet Source	2%
5	es.scribd.com Internet Source	1%
6	ejournal.unibabwi.ac.id Internet Source	1%
7	ejournal.unkhair.ac.id Internet Source	1%
8	Submitted to Middle East Technical University Student Paper	<1%
9	repository.usd.ac.id Internet Source	<1%

10	dspace.umkt.ac.id Internet Source	<1%
11	repository.unja.ac.id Internet Source	<1%
12	eprints.polsri.ac.id Internet Source	<1%
13	id.123dok.com Internet Source	<1%
14	repository.ub.ac.id Internet Source	<1%
15	vdocuments.net Internet Source	<1%
16	repository.unpar.ac.id Internet Source	<1%
17	uia.e-journal.id Internet Source	<1%
18	repository.umsu.ac.id Internet Source	<1%
19	adoc.pub Internet Source	<1%
20	eprints.unram.ac.id Internet Source	<1%
21	idoc.pub Internet Source	<1%

22	ind.healthhero coaching.com Internet Source	<1%
23	jalvinsz.blogspot.com Internet Source	<1%
24	kabarinews.com Internet Source	<1%
25	pompateknik.com Internet Source	<1%
26	repository.its.ac.id Internet Source	<1%
27	tokoonline-aneka.blogspot.com Internet Source	<1%
28	zh.scribd.com Internet Source	<1%



