

**RANCANG BANGUN *CNC WATER JET CUTTING MACHINE*
SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN DI JURUSAN
TEKNIK MESIN
(PROSES PEMBUATAN)**

LAPORAN AKHIR



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
pendidikan Diploma Tiga pada Program Studi Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
Kawena Ahmad Arya Rusdiansyah
NPM. 062330200378**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR
RANCANG BANGUN *CNC WATER JET CUTTING MACHINE*
SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN DI JURUSAN
TEKNIK MESIN
(PROSES PEMBUATAN)



Oleh:
Kawena Ahmad Arya Rusdiansyah
NPM. 062330200378

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir Program Studi Diploma
Tiga Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I

Dwi Arnoldi, S.T., M.T.
NIP. 196312241989031002

Palembang, Juli 2026
Menyetujui,
Pembimbing II,

Yogi Eka Fernandes, S.Pd., M.T.
NIP. 199306282019031009

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Kawena Ahmad Arya Rusdiansyah
NPM : 062330200378
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun *CNC Water Jet Cutting Machine*
Sebagai Penunjang Pembelajaran di Jurusan
Teknik Mesin (Proses Pembuatan)

Telah selesai diuji, direvisi, dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan Studi Diploma Tiga pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Tim Penguji:

1. Ahmad Junaidi, S.T., M.T.
2. Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T.
3. Ir. H. Rachmat Dwi Sampurno, S.T., M.T.
4. Yogi Eka Fernandes, S.Pd., M.T.

(.....) ¹⁰/₉ 2026
(.....)
(.....)
(.....)

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin: Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T. (.....)

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : Juli 2026

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Kawena Ahmad Arya Rusdiansyah
NPM : 062330200378
Tempat/Tanggal lahir : Palembang, 21 Desember 2004
Jl. Gotong Royong IV Purwodadi Rt.06 Rw.02
Alamat : Kel. Sukodadi Kec. Sukarami Kota Palembang
No.19
No. Telepon : 082280896544
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun *CNC Water Jet Cutting Machine*
Sebagai Penunjang Pembelajaran di Jurusan
Teknik Mesin (Proses Pembuatan)

Menyatakan bahwa Laporan Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Laporan Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, Juli 2026



Kawena Ahmad Arya Rusdiansyah
NPM. 062330200378

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Hai orang – orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang – orang yang sabar”

(Al-Baqarah: 153)

“sekali terjun dalam perjalanan jangan pernah mundur sebelum meraihnya, yakin usaha sampai. Karena sukses itu harus melewati banyak proses, bukan hanya menginginkan hasil akhir dan tahu beres tapi harus selalu keep on progress. Meskipun kenyataannya banyak hambatan dan kamu pun sering dibuat stres percayalah tidak ada jalan lain untuk meraih sukses selain melewati yang namanya proses”. (Armeliani)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda dan Ibunda, ketulusan dari hati atas do'a yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. serta untuk orang – orang terdekatku yang tersayang, dan untuk almamater biru muda kebanggaanku.

ABSTRAK

Nama Mahasiswa : Kawena Ahmad Arya Rusdiansyah
NPM : 062330200378
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun *CNC Water Jet Cutting Machine*
Sebagai Penunjang Pembelajaran di Jurusan Teknik
Mesin (Proses Pembuatan)

(2026: xii + 66 Halaman, 16 Gambar, 6 Tabel + 7 Lampiran)

Perkembangan teknologi manufaktur modern menuntut penggunaan mesin yang mampu mendukung proses produksi dengan tingkat presisi, efisiensi, dan otomatisasi yang baik. Salah satu teknologi yang berkembang adalah *Computer Numerical Control (CNC)* yang dapat mengendalikan pergerakan mesin secara otomatis berdasarkan program yang telah dibuat. *Water Jet Cutting Machine* merupakan teknologi pemotongan yang menggunakan aliran air bertekanan tinggi sehingga proses pemotongan tidak menghasilkan daerah terpengaruh panas (*Heat Affected Zone*). Laporan akhir ini bertujuan untuk merancang dan membangun CNC Water Jet Cutting Machine skala laboratorium sebagai penunjang pembelajaran di Jurusan Teknik Mesin. Metode yang digunakan meliputi perancangan, persiapan bahan dan komponen, proses pembuatan, perakitan, serta pengujian alat. Mesin yang dibuat menggunakan sistem CNC dua sumbu, yaitu sumbu X dan Y, dengan komponen utama berupa rangka, bak penampung air, *aluminium profile X2020 V-slot*, *motor stepper*, *timing belt GT2*, *pulley GT2*, *V-wheel POM*, *driver A4988*, *Arduino Uno* berbasis *firmware GRBL*, pompa air bertekanan tinggi, selang, dan nozzle. Pengendalian pergerakan nozzle dilakukan melalui program *G-Code* yang dikirim dari komputer menuju sistem kontrol sehingga nozzle dapat bergerak mengikuti lintasan yang telah ditentukan. Proses pembuatan meliputi pembuatan rangka, pembuatan bak penampung air, pemasangan sistem gerak CNC, pemasangan sistem aliran air, serta penyatuan seluruh komponen. Hasil rancang bangun menunjukkan bahwa *CNC Water Jet Cutting Machine* berhasil dibuat dan dapat beroperasi sesuai fungsi yang direncanakan. Alat ini diharapkan dapat membantu mahasiswa memahami sistem mekanik, sistem kendali CNC, serta prinsip kerja teknologi *water jet cutting* dalam mendukung pembelajaran manufaktur modern.

Kata Kunci: *CNC, Water Jet Cutting Machine, Arduino Uno, G-Code, Media Pembelajaran.*

ABSTRACT

Design and Fabrication of a Water Jet Cutting Machine as a Learning Support Tool for the Mechanical Engineering Department"

(Making Procces)

(2026: xii+ 66 pp. + 16 Figures + 6 Tables + 6 Attachments)

Kawena Ahmad Arya Rusdiansyah

NPM. 062330200378

DIPLOMA THREE MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The development of modern manufacturing technology requires machines capable of supporting production processes with high levels of precision, efficiency, and automation. One of the technologies that continues to develop is Computer Numerical Control (CNC), which enables automatic machine movement based on programmed instructions. Water Jet Cutting Machine is a cutting technology that uses a high-pressure water stream, allowing the cutting process to be performed without producing a Heat Affected Zone (HAZ). This final report aims to design and build a laboratory-scale CNC Water Jet Cutting Machine as a learning support facility in the Mechanical Engineering Department. The methods used include design, preparation of materials and components, manufacturing, assembly, and machine testing. The developed machine uses a two-axis CNC system, consisting of the X and Y axes, with main components including a frame, water collection tank, 2020 V-slot aluminium profile, stepper motors, GT2 timing belts, GT2 pulleys, POM V-wheels, A4988 drivers, an Arduino Uno with GRBL firmware, a high-pressure water pump, hose, and nozzle. The nozzle movement is controlled using G-Code transmitted from a computer to the control system, allowing the nozzle to follow a predetermined cutting path. The manufacturing process includes frame fabrication, water collection tank fabrication, installation of the CNC motion system, installation of the water flow system, and integration of all components. The results show that the CNC Water Jet Cutting Machine was successfully constructed and operated according to its intended function. The machine is expected to assist students in understanding mechanical systems, CNC control systems, and the working principles of water jet cutting technology in supporting modern manufacturing education.

Keywords: CNC, Water Jet Cutting Machine, Arduino Uno, G-Code, Learning Media.

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Laporan Akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat Laporan Akhir ini, yaitu kepada:

1. Orangtuaku, Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM., ASEAN Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T., IPP., selaku Koordinator Program Studi Diploma Tiga Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Dwi Arnoldi, S.T., M.T. sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.
7. Bapak Yogi Eka Fernandes, S.Pd., M.T. sebagai Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu dalam penyelesaian penulis Laporan Akhir ini.
8. Sahabat – sahabatku, yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
9. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 6MM yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi Diploma Tiga Teknik Mesin.
10. Teman – teman seangkatan 2023 Diploma Tiga Teknik Mesin yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi Diploma Tiga Teknik Mesin.
11. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Laporan Akhir ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar ke depannya penulis dapat membuat tulisan dan laporan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak. Semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Aamin ... Yaa Rabbal'alamin.

Palembang, Juli 2026
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Metode Pengumpulan Data	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 <i>CNC (Computer Numerical Control)</i>	6
2.2 <i>Water Jet Cutting Machine</i>	6
2.2.1 Klarifikasi <i>water jet cutting machine</i>	7
2.2.2 Keterkaitan <i>water jet cutting</i> dengan <i>CNC</i>	8
2.3 Bahan dan Komponen CNC Water Jet Cutting	8
2.3.1 Bahan	8
2.3.2 Komponen	10
2.4 Mesin yang Digunakan	14
2.4.1 Mesin las listrik	14
2.4.2 Mesin gerinda	15
2.4.3 Mesin bor tangan	16
2.5 Sistem Kendali <i>CNC</i>	17
2.5.1 Perangkat keras (<i>hardware CNC</i>).....	18
2.5.2 Perangkat lunak (<i>software CNC</i>).....	19
2.6 Sistem Mekanik <i>CNC</i>	20
2.7 Dasar Teori Perancangan CNC Water Jet Cutting Machine	20
2.7.1 Dasar perhitungan volume tangki air	20
2.7.2 Dasar kekuatan rangka.....	21

2.8	Perhitungan Biaya Produksi	23
2.8.1	Biaya material.....	24
2.8.2	Biaya sewa mesin	24
2.8.3	Biaya listrik	25
2.8.4	Biaya operator.....	25
2.8.5	Biaya tak terduga	26
2.8.6	Biaya produksi.....	26
2.8.7	Keuntungan.....	27
2.8.8	Harga jual	27
2.9	Perawatan.....	27
2.9.1	Jenis-jenis perawatan.....	28
BAB III	PERANCANGAN	30
3.1	Diagram Alir	30
3.2	Desain Gambar Alat	31
3.3	Prinsip Kerja <i>CNC Water Jet Cutting Machine</i>	32
3.4	Peralatan Yang di Gunakan	33
3.4.1	Alat dan alat pelindung diri	33
3.5	Perencanaan Alat	34
3.6	Perhitungan Dasar Rumus	36
3.6.1	Perhitungan rangka	36
3.6.2	Perhitungan bak penampung air	38
3.7	Perhitungan Waktu Pengerjaan.....	39
3.7.1	Perhitungan pemotongan besi siku.....	39
3.7.2	Perhitungan waktu pemotongan plat <i>aluminium</i>	40
3.7.3	Perhitungan waktu pemotongan <i>V-slot X2020</i>	40
3.7.4	Perhitungan parameter dan waktu pengeboran.....	41
3.7.5	Waktu pengelasan	42
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1	Proses Pembuatan	44
4.1.1	Komponen utama yang di butuhkan.....	44
4.1.2	Komponen yang di beli	45
4.1.3	Komponen yang di buat.....	46
4.1.4	Alat bantu	46
4.1.5	Alat pelindung diri.....	47
4.2	Proses Pembuatan Komponen	48
4.2.1	Pembuatan rangka.....	48
4.2.2	Pembuatan kotak air	50
4.2.3	Penyatuan semua komponen	51
4.3	Hasil Perakitan Alat	52
BAB V	Penutup.....	54
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran	54

DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	59

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Aluminium <i>Profile</i> X2020 <i>V-slot</i>	9
Gambar 2.2 Besi Siku	9
Gambar 2.3 Plat Aluminium	9
Gambar 2.4 Motor <i>Stepper</i>	10
Gambar 2.5 <i>Belt</i> GT2	10
Gambar 2.6 <i>Pulley</i> GT2	11
Gambar 2.7 <i>V-wheel</i> POM	11
Gambar 2.8 <i>Driver</i> A4988	11
Gambar 2.9 <i>Arduino UNO</i>	12
Gambar 2.10 Pompa Air Tekanan tinggi.....	12
Gambar 2.11 Selang Air	13
Gambar 2.12 <i>Nozzle</i>	13
Gambar 2.13 Baut dan Mur	13
Gambar 2.14 Mesin Las Listrik	14
Gambar 2.15 Mesin Gerinda	15
Gambar 2.16 Mesin Bor Tangan	16

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Nama bagian alat.....	31
Tabel 3.2 Alat dan mesin yang digunakan	33
Tabel 4.1 Komponen utama	44
Tabel 4.2 Komponen yang di buat	46
Tabel 4.3 Pralatan alat bantu	46
Tabel 4.4 APD (alat pelindung diri)	47

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3. Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 4. Surat Pelaksana Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 5. Surat Pernyataan Mitra
- Lampiran 6. Dokumentasi Proses Rancang Bangun *CNC water Jet Cutting*
- Lampiran 7. *2D Drawing CNC Water Jet Cutting*