RANCANG BANGUN ALAT BANTU PEMBUAT SUDUT PADA MATERIAL PIPA (PERAWATAN)

LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

Muhammad Raihan
NPM. 062330200431

JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT BANTU PEMBUAT SUDUT PADA MATERIAL PIPA (PERAWATAN)

Oleh:
Muhammad Raihan
NPM. 062330200431

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

Palembang, 30 Juli 2026
Menyetujui,

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Mulyadi S, S.T., M.T.	Ibnu Asrafi, S.T, M.Tr.T.
NIP. 197107271995031001	NIP. 196211201988031003

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	:	Muhammad Raihan
NPM	:	062330200431
Jurusan / Program Studi	:	Teknik Mesin / Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir	:	Rancang Bangun Alat Bantu Pembuat Sudut Pada Material Pipa (Perawatan)

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. Dodi Tafrant, S.T., M.T (.....)
2. Indra Gunawan, S.T., M.Si (.....)
3. Ir. Rachmat Dwi Sampurno, S.T., M.T (.....)
4. Ibnu Asrafi, S.T. (.....)

Mengetahui:

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

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : 30 Juni 2026

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	:	Muhammad Raihan
NPM	:	062330200431
Tempat/Tanggal lahir :	:	Tebing Tinggi, 18 Desember 2004
Alamat	:	Desa Kemang Manis, Kab. Empat Lawang, Kec. Tebing Tinggi
No. Telepon	:	085273312990
Jurusan / Program Studi	:	Teknik Mesin / Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir	:	Rancang Bangun Alat Bantu Pembuat Sudut Pada Material Pipa (Perawatan)

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, 30 Juli 2026



Muhammad Raihan
NPM. 062330200431

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Dan sesungguhnya akan selalu ada kemudahan setelah kesulitan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan Sungguh - sungguh (urusan) yang lain.”

(Ash-Sharh: 5-6)

"Jagalah salatmu. Karena saat kamu kehilangan salat, maka kamu akan kehilangan segalanya."

(Umar bin khattab)

“Manusia hebat adalah manusia yang bisa mengendalikan diri saat dikuasai amarah, tenang saat dipermalukan, senyum saat diremehkan.”

(Jhon iq7)

PERSEMBAHAN

Laporan akhir ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, Mama dan papa, ketulusan dari hati atas doa yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. serta untuk orang – orang terdekatku yang tersayang, dan untuk almamater biru muda kebanggaanku.

ABSTRAK

Nama	:	Muhammad Raihan
NPM	:	062330200431
Jurusan	:	Teknik Mesin
Program Studi	:	Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir	:	Rancang Bangun Alat Bantu Pembuat Sudut Pada Material Pipa (Perawatan)

(2026: xiii + 54 Halaman. + 13 Gambar + 7 Tabel + 8 Lampiran)

Perkembangan teknologi di bidang manufaktur menuntut proses kerja yang lebih efektif, efisien, dan presisi, khususnya pada proses pemotongan material pipa. Pada praktiknya, pembuatan sudut pipa masih banyak dilakukan secara manual menggunakan gerinda tangan atau gergaji, sehingga hasilnya kurang presisi, tidak konsisten, dan sangat bergantung pada keterampilan operator. Selain itu, metode tersebut juga membutuhkan waktu yang relatif lama dan berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat bantu pembuat sudut pada material pipa guna meningkatkan kualitas hasil pemotongan, ketepatan sudut, keamanan, serta efisiensi proses pengerjaan. Alat ini dirancang untuk pipa baja karbon rendah (ASTM A36) dengan diameter maksimal 1.25 inch dan ketebalan hingga 5 mm. Metode yang digunakan meliputi studi literatur, perancangan, pembuatan, dan pengujian alat. Alat yang dibuat terdiri dari sistem penjepit pipa, meja putar sebagai pengatur sudut, dan rel pemandu untuk mengarahkan mata potong agar proses pemotongan dapat dilakukan secara lebih terarah. Proses pemotongan menggunakan mata bor lubang (*hole saw*) yang digerakkan oleh bor tangan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa alat memenuhi syarat kelayakan, dimana torsi bor lebih besar dari torsi pemotongan dan gaya gesek penjepitan mampu menahan pipa dengan baik selama proses pemotongan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu menghasilkan pemotongan yang lebih presisi, rapi, dan konsisten dibandingkan metode manual, serta meningkatkan efisiensi waktu pengerjaan. Alat ini juga dapat membantu operator dalam menentukan dan mempertahankan sudut pemotongan sesuai kebutuhan. Dengan demikian, alat yang dirancang dapat menjadi alternatif untuk membantu proses pembuatan sudut pipa secara lebih mudah, aman, terkontrol, dan efisien, serta dapat mendukung kebutuhan pekerjaan manufaktur skala kecil hingga menengah.

Kata Kunci: Alat bantu, pemotongan pipa, sudut pipa, hole saw, fabrikasi.

ABSTRACT

Design and Building Angle Making Tools on Pipe Materials (Maintenance)

(2026: *xiii* + 54 *pp.* + 13 *Figures* + 7 *Tables* + 8 *Attachments*)

Muhammad Raihan
NPM : 062330200431

DIPLOMA–III MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The development of technology in the manufacturing sector requires a more effective, efficient, and precise work process, especially in the pipe material cutting process. In practice, making pipe corners is still done manually using a hand grinder or a saw, so the result is less precise, inconsistent, and highly dependent on the operator's skill. In addition, the method also takes a relatively long time and has the potential to cause work accidents. This research aims to design and make corner making aids on pipe materials to improve the quality of cutting results, angle accuracy, safety, and efficiency of the working process. This tool is designed for low carbon steel pipe (ASTM A36) with a maximum diameter of 1.25 inches and a thickness of up to 5 mm. The methods used include literature study, design, manufacture, and tool testing. The tools made consist of a pipe clamping system, a turntable as an angle regulator, and a guide rail to direct the cutting eye so that the cutting process can be carried out more purposefully. The cutting process uses a hole saw (hole saw) that is driven by a hand drill. The calculation results show that the tool meets the eligibility requirements, where the drill torque is greater than the cutting torque and the clamping friction force is able to hold the pipe well during the cutting process. The test results show that the tool is able to produce more precise, neat, and consistent cuts compared to manual methods, and increases the efficiency of working time. This tool can also help the operator in determining and maintaining the cutting angle as needed. Thus, the designed tools can be an alternative to help the process of making pipe corners easier, safer, controlled, and efficient, and can support the needs of small to medium-scale manufacturing work.

Keywords : auxiliary tool, pipe cutting, pipe angle, hole saw, fabrication.

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat 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 D–III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Mulyadi S, S.T., M.T. sebagai Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.
7. Bapak Ibnu Asrafi, S.T, M.Tr.T. sebagai Pembimbing II 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 6MO 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 LAPORAN AKHIR ..... **ii**
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR ..... **v**
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS ..... **vi**
MOTTO DAN PERSEMBAHAN ..... **vi**
ABSTRAK ..... **viii**
ABSTRACT ..... **ix**
PRAKATA ..... **x**
DAFTAR ISI ..... **xi**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
DAFTAR TABEL ..... **xiv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... ……**xivi**

BAB I PENDAHULUAN **1**
11.1 Latar Belakang 1
11.2 Rumusan dan Batasan Masalah 2
11.2.1 Rumusan masalah 2
11.2.2 Batasan masalah 2
11.3 Tujuan dan Manfaat 2
11.3.1 Tujuan 2
11.3.2 Manfaat 2
11.4 Metode Pengambilan Data 3
11.5 Sistematika Penulisan 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**
2.1 Pengertian Pembuatan Alat 5
2.2 Proses Produksi Dalam Pembuatan Alat 5
2.3 Pemilihan Bahan dan Komponen Alat 6
2.3.1 Pemilihan bahan 6
2.3.2 Pemilihan komponen 9
2.4 Mesin Yang Digunakan 12
2.4.1 Mesin las listrik 12
2.4.2 Mesin gerinda 13
2.4.3 Mesin bor 13
2.4.4 Mesin bubut 13
2.4.5 Mesin frais 13
2.5 Rumus – Rumus Perhitungan 14
2.5.1 Rumus perhitungan kelayakan pemotongan 14
2.5.2 Rumus perhitungan syarat tidak slip pada penjepitan pipa 15

BAB III PERANCANGAN **16**
3.1 Penjelasan Singkat Alat 16
3.2 Diagram Alir Perancangan 16
3.3 Pengumpulan Data 18
3.3.1 Observasi 18
3.3.2 Studi literatur 18
3.3.3 Bimbingan 18
3.4 Perancangan Mekanisme Alat 18
3.5 Perancangan Komponen Alat 19
3.6 Pengadaan Bahan atau Material 20
3.7 Pembuatan dan Perakitan Alat 20
3.7.1 Pembuatan komponen 20
3.7.2 Perakitan alat 21
3.8 Pengujian Alat 22
3.9 Hasil Pengujian 22
3.10 Perawatan Alat 22
3.11 Desain Alat 23
3.12 Prinsip Kerja Alat 25
3.13 Perhitungan teknik 26
3.14 Kesimpulan 28

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN **29**
4.1 Metode Perawatan yang Diterapkan 29
4.2 Hasil Inpeksi Awal Alat 30
4.3 Pelaksanaan Perawatan 30
4.3.1 Penggantian bearing 31
4.3.2 Penggantian *hole saw cutter* 31
4.3.3 Perbaikan sistem penjepit 31
4.3.4 Pelumasan Poros 32
4.4 Hasil Pengujian Setelah *Maintenance* 32
4.5 Kinerja Alat Setelah Perawatan 33
4.6 Jadwal *Preventive Maintenance* 33

BAB V PENUTUP **35**
5.1 Kesimpulan 35
5.2 Saran 35

DAFTAR PUSTAKA **38**

LAMPIRAN **39**

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Plat Besi 7
Gambar 2.2 Pipa Besi 7
Gambar 2.3 Besi Nako 8
Gambar 2.4 Besi As 8
Gambar 2.5 Mata Bor Lubang 9
Gambar 2.6 Bor Tangan 9
Gambar 2.7 Bearing 10
Gambar 2.8 Kepala Bor 10
Gambar 2.9 Poros 11
Gambar 2.10 Baut dan Mur 11
Gambar 3.1 Diagram Alir 17
Gambar 3.2 Desain Assembly Alat Bantu Pembuat Sudut Pipa 23
Gambar 3.3 Desain Sub- Assembly Alat Bantu Pembuat Sudut Pipa 24

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Welding Parameter.....12
Tabel 3.1 Nama Komponen-Komponen Alat 25
Tabel 4.1 Metode Perawatan yang Digunakan 30
Tabel 4.2 Hasil Inspeksi Awal 31
Tabel 4.3 Kegiatan Perawatan 31
Tabel 4.4 Perbandingan Kondisi Alat 33
Tabel 4.5 Jadwal *Preventive Maintenance*.....34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Kesepakatan Bimbingan
Lampiran 2 Surat Lembar Bimbingan
Lampiran 3 Surat Rekomendasi Sidang
Lampiran 4 Surat Revisi Tugas Akhir
Lampiran 5 Surat Penyerahan Alat
Lampiran 6 Surat Pernyataan Mitra dan Pks
Lampiran 7 Dokumentasi Proses Pembuatan Alat
Lampiran 8 Gambar Teknik Alat