

**REKONDISI MESIN PEMOTONG PLAT MANUAL METALEX
FS-F5216 DENGAN MODIFIKASI LASER *LINE* SEBAGAI
ALAT BANTU PENENTUAN GARIS PEMOTONGAN
DI BENGKEL PRODUKSI TEKNIK MESIN**

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 :
Muhamad Rifky Wibisana
NPM. 062330200304**

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

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR
REKONDISI MESIN PEMOTONG PLAT MANUAL METALEX
FS-F5216 DENGAN MODIFIKASI LASER *LINE* SEBAGAI
ALAT BANTU PENENTUAN GARIS PEMOTONGAN
DI BENGKEL PRODUKSI TEKNIK MESIN



Oleh:
Muhamad Rifky Wibisana
NPM. 062330200304

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

Pembimbing Utama

Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M.Eng
NIP. 198403242012121003

Palembang, 07 Juli 2026
Menyetujui,
Pembimbing Pendamping

Ir. Ali Medi, S.T., M.T.
NIP. 197005162003121001

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 : Muhamad Rifky Wibisana
NPM : 062330200304
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rekondisi Mesin Pemotong Plat Manual Metalex
FS-F5216 Dengan Modifikasi Laser *Line* Sebagai
Alat Bantu Penentuan Garis Pemotongan di
Bengkel Produksi Teknik Mesin

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

(.....)

2. Maya Fatriyana, S.T., M.T.
NIP. 199104162024062001

(.....)

3. Mardiana, S.T., M.T.
NIP. 196402121993032001

(.....)

4. Dodi Tafrant, S.T., M.T.
NIP. 198409262019031009

(.....)

Mengetahui:

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

(.....)

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : 07 Juli 2026

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhamad Rifky Wibisana
NPM : 062330200304
Tempat/Tanggal lahir : Palembang / 22 Maret 2005
Alamat : JL.Cendana, No.29, Mariana
No. Telepon : 081995054930
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rekondisi Mesin Pemotong Plat Manual Metalex
FS-F5216 Dengan Modifikasi Laser *Line* Sebagai
Alat Bantu Penentuan Garis Pemotongan di
Bengkel Produksi Teknik Mesin

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, 07 Juli 2026



Muhamad Rifky Wibisana
NPM. 062330200304

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Diwajibkan atas kamu berperang, padahal berperang itu adalah sesuatu yang kamu benci. Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui."
(Al-Baqarah: 216)

"Mukmin yang kuat lebih baik dan lebih dicintai oleh Allah daripada Mukmin yang lemah, namun pada masing-masing ada kebaikan. Bersemangatlah atas hal-hal yang bermanfaat bagimu, minta tolonglah kepada Allah, dan jangan engkau lemah (putus asa)."
(HR. Muslim)

"Pahlawan (orang yang kuat) bukanlah orang yang hebat dalam bergulat, melainkan orang yang mampu mengendalikan dirinya ketika marah (mampu berjuang melawan hawa nafsu)."
(HR. Bukhari dan Muslim)

PERSEMBAHAN

Laporan Akhir ini dedikasikan dan persembahkan kepada kedua orang tua tercinta yang telah memberikan semangat kepada penulis dan terimakasih pada diri penulis sendiri yang telah berjuang sampai titik ini, dan juga terimakasih pada setiap orang yang berperan memberikan motivasi dan semangat kepada penulis.

ABSTRAK

Nama : Muhamad Rifky Wibisana
NPM : 062330200304
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rekondisi Mesin Pemotong Plat Manual Metalex FS-F5216 Dengan Modifikasi Laser *Line* Sebagai Alat Bantu Penentuan Garis Pemotongan di Bengkel Produksi Teknik Mesin

(2026 : xv + 79 Halaman, 67 Gambar, 9 Tabel + 7 Lampiran)

Laporan akhir ini membahas proses rekondisi dan modifikasi pada Mesin Pemotong Plat Manual Metalex FS-F5216 di Bengkel Produksi Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya. Penurunan performa mesin yang disebabkan oleh faktor usia pakai dan keausan komponen mekanik, Selain itu, metode penentuan garis potong yang masih bersifat manual konvensional dan kurang presisi sering kali menjadi kendala utama dalam efisiensi proses pemotongan plat. Tujuan dari kegiatan ini adalah mengembalikan fungsi optimal elemen mekanis mesin sekaligus meningkatkan akurasi pemotongan melalui integrasi sistem komponen laser *line*. Metode pelaksanaan yang digunakan meliputi tahapan observasi awal, perencanaan teknis, perancangan sistem tambahan, serta proses pengerjaan rekondisi dan modifikasi. Proses rekondisi dilakukan secara menyeluruh, mencakup pengasahan mata pisau (*shearing blade*) menggunakan mesin *surface grinding* untuk mengembalikan ketajamannya, perbaikan pegas pelontar agar mekanisme penekanan kembali stabil, serta pembuatan ulang (*re-manufacturing*) komponen *workpiece pushing plate* yang hilang sesuai spesifikasi asli. Sementara itu, modifikasi utama yang diterapkan adalah penambahan tiga unit laser *line* yang diintegrasikan pada rangkaudukan khusus di atas area pemotongan. Sistem laser ini diproyeksikan untuk membentuk garis lurus yang akurat sebagai panduan visual langsung bagi operator sebelum proses penekanan pedal potong dilakukan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Mesin Pemotong Plat Manual Metalex FS-F5216 berhasil dikembalikan ke performa fungsi optimalnya setelah dilakukan rekondisi. Modifikasi sistem laser *line* mampu memproyeksikan garis lurus yang sejajar dengan garis potong aktual secara konsisten. Inovasi ini terbukti secara signifikan membantu operator dalam proses *alignment* material, mempercepat waktu persiapan kerja, meminimalkan risiko kesalahan manusia (*human error*), serta berpotensi besar meningkatkan presisi hasil potongan plat secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Rekondisi, Modifikasi, Mesin Pemotong Plat Manual, Metalex FS-F5216, Laser *Line*.

ABSTRACT

Reconditioning of the Metalex FS-F5216 Manual Plate Cutting Machine with Laser Line Modification as a Cutting Line Determination Aid in the Mechanical Engineering Production Workshop

(2026: xv + 79 pp. + 67 Figures + 9 Tables + 7 Attachments)

Muhamad Rifky Wibisana

NPM. 062330200304

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

This final report discusses the reconditioning and modification process of the Metalex FS-F5216 Manual Plate Cutting Machine at the Mechanical Engineering Production Workshop of Sriwijaya State Polytechnic. The decline in machine performance caused by age and wear of mechanical components, in addition, the conventional manual and imprecise method of determining the cutting line is often the main obstacle in the efficiency of the plate cutting process. The purpose of this activity is to restore the optimal function of the machine's mechanical elements while increasing cutting accuracy through the integration of the laser line component system. The implementation method used includes the stages of initial observation, technical planning, additional system design, and the reconditioning and modification work process. The reconditioning process is carried out thoroughly, including sharpening the shearing blade using a surface grinding machine to restore its sharpness, repairing the ejection spring so that the pressing mechanism is stable again, and re-manufacturing the missing pushing plate workpiece component according to the original specifications. Meanwhile, the main modification implemented is the addition of three laser line units integrated into a special mounting frame above the cutting area. This laser system is projected to form an accurate straight line as a direct visual guide for the operator before the cutting pedal is pressed. Test results show that the Metalex FS-F5216 Manual Plate Cutting Machine has been successfully restored to its optimal functional performance after being reconditioned. The modified laser line system is able to project a straight line that is parallel to the actual cutting line consistently. This innovation has been proven to significantly assist operators in the material alignment process, speed up work preparation time, minimize the risk of human error, and has the potential to significantly improve the precision of plate cutting results on an ongoing basis.

Keywords : *Reconditioning, Modification, Manual Plate Cutting Machine, Metalex FS-F5216, Laser Line.*

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 do'a 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. 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 Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M.Eng., sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.
7. Bapak Ir. Ali Medi, S.T., M.T., sebagai Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu dalam penyelesaian penulis Laporan Akhir ini.
8. Kepada rekan terbaik Saskia Safta Aulya, yang telah menemani dan, memberikan semangat dalam penulisan laporan ini.
9. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 6MD yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi Diploma Tiga Teknik Mesin.
10. 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, Amin ... Yaa Rabbal'alamin.

Palembang, Juli 2026
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.3.1 Tujuan umum.....	3
1.3.2 Tujuan khusus	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1 Rekondisi.....	5
2.1.1 Tujuan dan manfaat rekondisi.....	5
2.1.2 Proses tahapan teknik rekondisi.....	6
2.2 Mesin Pemotong Plat Manual	7
2.2.1 Gunting plat tangan (<i>hand snips / tin snips</i>)	8
2.2.2 <i>Hand lever shear / bench shear</i> (gunting tuas meja)	9
2.2.3 <i>Pedal shearing machine</i> (mesin gunting kaki / <i>foot shear</i>)..	10
2.2.4 <i>Hand lever guillotine shear / manual lever shear</i>	11
2.2.5 <i>Throatless shear</i>	12
2.3 Mesin Pemotong Plat Manual (<i>Foot Shear / Guillotine Shear</i>)	
Metalex FS-F5216	13
2.3.1 <i>Frame</i> (rangka mesin).....	14
2.3.2 <i>Table / work table</i> (meja kerja).....	14
2.3.3 <i>Foot pedal / treadle</i> (tuas penggerak).....	15
2.3.4 <i>Workpiece pushing plate</i>	15
2.3.5 <i>Support arm</i> (penopang plat)	16

2.3.6	Pegas penekan.....	16
2.3.7	<i>Finger guard</i>	17
2.3.8	<i>Hold down device / pressure foot</i> (penjepit plat).....	18
2.3.9	<i>Cutter bar / blade holder</i> (dudukan pisau)	19
2.3.10	Pegas pelontar	20
2.3.11	<i>Strengthening rod</i> (batang penguat)	20
2.3.12	<i>Back gauge</i> (pengukur belakang)	21
2.3.13	<i>Blade clearance adjustment</i> (sekrup / mur penyesuaian) ..	22
2.3.14	<i>Upper blade</i> (pisau atas) dan <i>lower blade</i> (pisau bawah) ..	22
2.3.15	<i>Squaring guide</i>	24
2.4	Prinsip dan Mekanisme Kerja Mesin Pemotong Plat Manual (<i>Foot Shear / Guillotine Shear</i>).....	24
2.4.1	Prinsip gaya geser (<i>shearing principe</i>)	24
2.4.2	Mekanisme operasional	25
2.5	Sudut Pemotongan Pada Mesin Pemotong Plat Manual	26
2.5.1	Sudut kemiringan pisau (<i>rake angle</i>).....	26
2.5.2	Sudut kebebasan / ketajaman (<i>relief / clearance angle</i>).....	27
2.5.3	Celah pisau (<i>blade clearance</i>)	28
2.6	Kelebihan dan Kekurangan Mesin Pemotong Plat Manual.....	29
2.6.1	Kelebihan	29
2.6.2	Kekurangan	29
2.7	Modifikasi Alat Bantu Penentuan Garis Pemotongan.....	30
2.8	Pengasahan Mata Pisau Menggunakan Mesin <i>Surface Grinding</i> ..	31
2.8.1	Parameter permesinan <i>surface grinding</i>	31
2.8.2	Rumus utama proses <i>surface grinding</i>	32
2.9	Rumus Perhitungan Mesin Pemotong Plat Manual.....	33
2.9.1	Rumus gaya geser / pemotongan plat	33
2.9.2	Rumus sistem tuas pedal kaki.....	33
2.9.3	Rumus energi potong (<i>E</i>) dan kerja (<i>W</i>)	34
2.9.4	Perhitungan kekuatan pisau potong	34
2.9.5	Perhitungan daya yang digunakan laser modifikasi	34

BAB III	METODE PELAKSANAAN	36
3.1	Diagram Alir.....	36
3.2	Pengumpulan Data.....	37
3.3	Observasi Kondisi Alat.....	37
3.3.1	Mata pisau.....	37
3.3.2	Kendala pada penentuan garis pemotongan	38
3.3.3	Per pegas pelontar	38
3.3.4	<i>Workpiece pushing plate</i>	38
3.4	Perencanaan Modifikasi	39
3.4.1	Pembuatan desain rangka	39
3.4.2	Pemilihan bahan yang digunakan	40
3.5	Proses Rekondisi dan Modifikasi	40
3.5.1	Proses persiapan alat yang digunakan	41
3.5.2	Proses pengasahan mata pisau	44

3.5.3	Proses pembuatan alat bantu penentuan garis pemotongan..	48
3.5.4	Proses perbaikan per pegas pelontar	52
3.5.5	Proses pembuatan <i>workpiece pushing plate</i>	53
3.6	Proses Uji Coba Pasca Rekondisi dan Modifikasi	53
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	56
4.1	Permasalahan dan Kendala Pada Mesin Pemotong Plat Manual ..	56
4.1.1	Penurunan performa mesin pemotong plat manual	56
4.1.2	Kendala dalam menentukan letak garis pemotongan	57
4.1.3	Modifikasi alat bantu penentuan letak garis pemotongan	58
4.2	Hasil Rekondisi dan Modifikasi	59
4.2.1	Hasil proses pengerjaan	60
4.2.2	Hasil uji coba pasca rekondisi dan modifikasi	62
4.3	Prosedur Penyetelan dan Pengaturan Mesin Pemotong Plat Manual Metalex FS-F5216	66
4.3.1	Penyetelan <i>blead clearance adjustment</i> (sekrup / mur penyesuaian)	66
4.3.2	Penyetelan <i>hold down device / pressure foot</i> (penjepit plat) 67	
4.3.3	Pengaturan modifikasi alat bantu penentuan garis pemotongan.....	68
4.4	Prosedur Perawatan	69
4.5	Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	72
BAB V	PENUTUP	76
5.1	Kesimpulan.....	76
5.2	Saran	76
	DAFTAR PUSTAKA	77
	LAMPIRAN.....	80

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Gunting Plat Tangan.....	9
Gambar 2.2 Gunting Tuas Meja.....	10
Gambar 2.3 Mesin Gunting Kaki/ <i>Foot Shear</i>	11
Gambar 2.4 <i>Hand Lever Guillotine Shear</i>	11
Gambar 2.5 <i>Throatless Shear</i>	12
Gambar 2.6 Mesin Metalex FS-F5216.....	13
Gambar 2.7 Bagian-bagian Komponen.....	13
Gambar 2.8 <i>Frame</i> (Rangka Mesin)	14
Gambar 2.9 <i>Table / Work Table</i> (Meja Kerja)	15
Gambar 2.10 <i>Foot Pedal / Treadle</i> (Tuas Penggerak)	15
Gambar 2.11 <i>Workpiece Pushing Plate</i>	16
Gambar 2.12 <i>Support Arm</i>	16
Gambar 2.13 Pegas Penekan	17
Gambar 2.14 <i>Finger Guard</i>	18
Gambar 2.15 <i>Hold Down Device / Pressure Foot</i> (Penjepit Plat)	18
Gambar 2.16 <i>Adjusting Bolt</i> (Baut Penyetel)	19
Gambar 2.17 <i>Cutter Bar / Blade Holder</i> (Dudukan Pisau).....	20
Gambar 2.18 Pegas Pelontar	20
Gambar 2.19 <i>Strengthening Rod</i> (Batang Penguat)	21
Gambar 2.20 <i>Back Gauge</i> (Pengukur Belakang)	21
Gambar 2.21 <i>Blade Clearance Adjustment</i>	22
Gambar 2.22 <i>Upper Blade</i> (Pisau Atas).....	23
Gambar 2.23 <i>Lower Blade</i> (Pisau Bawah).....	23
Gambar 2.24 <i>Squaring Guide</i>	24
Gambar 2.25 <i>Rake Angle</i>	26
Gambar 2.26 <i>Clearance Angle</i>	28
Gambar 2.27 <i>Blade Clearance</i>	28
Gambar 2.28 Mesin <i>Surface Grinding</i>	31
Gambar 3.1 Diagram Alir Rekondisi	36
Gambar 3.2 Mata Pisau	38
Gambar 3.3 Per Pegas Pelontar	38
Gambar 3.4 Desain Rangka.....	39
Gambar 3.5 Pembongkaran Mata Pisau	45
Gambar 3.6 Peletakkan Mata Pisau	45
Gambar 3.7 Pemasangan Blok Penahan.....	46
Gambar 3.8 Proses Mencari Titik Sentuh	46
Gambar 3.9 Penyalaan <i>Coolant</i>	46
Gambar 3.10 Proses Pemakanan	47
Gambar 3.11 Proses Pemasangan	47
Gambar 3.12 Proses Pemotongan	48

Gambar 3.13 Proses Pengeboran.....	48
Gambar 3.14 Hasil Pengelasan	49
Gambar 3.15 Pemasangan Rangka.....	49
Gambar 3.16 Proses Pengecatan	50
Gambar 3.17 Proses Pembuatan Jalur Listrik	50
Gambar 3.18 Pemasangan Selang	50
Gambar 3.19 Gantungan Kabel.....	51
Gambar 3.20 Proses Kalibrasi.....	51
Gambar 3.21 Baut Pengunci	51
Gambar 3.22 Modifikasi Alat Bantu.....	51
Gambar 3.23 Proses Pemanasan	52
Gambar 3.24 Proses Perapatan.....	52
Gambar 3.25 Proses Pengeboran.....	53
Gambar 3.26 Proses Pemasangan	53
Gambar 4.1 Posisi Rangka	58
Gambar 4.2 Instalasi Listrik.....	58
Gambar 4.3 Sebelum Rekondisi dan Modifikasi	59
Gambar 4.4 Setelah Rekondisi dan Modifikasi	59
Gambar 4.5 Hasil Uji Coba Pemotongan.....	64
Gambar 4.6 Posisi Sinar Laser	64
Gambar 4.7 Penyetelan <i>Blead Clearance</i>	67
Gambar 4.8 <i>Adjusting Bolt</i>	68
Gambar 4.9 Posisi <i>Hold Down Device</i>	68
Gambar 4.10 Baut Pengunci Rangka	69
Gambar 4.11 Proses Pelumasan	72
Gambar 4.12 Prosedur K3.....	73
Gambar 4.13 Panduan Posisi Tubuh	74

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi Mata Pisau	23
Tabel 3.1 Daftar alat Pada Proses Rekondisi dan Modifikasi.....	41
Tabel 3.2 Daftar Uji Coba.....	54
Tabel 4.1 Data Penurunan Performa.....	56
Tabel 4.2 Hasil Proses Pengerjaan.....	60
Tabel 4.3 Hasil Uji Coba.....	62
Tabel 4.4 Data Perkembangan.....	63
Tabel 4.5 Standar <i>Bleed Clearance</i>	66
Tabel 4.6 Prosedur Perawatan	69

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 Pernyataan Mitra
- Lampiran 6 Dokumentasi Proses Rekondisi dan Modifikasi
- Lampiran 7 2D *Drawing* Mesin Pemotong Plat Manual