

LAPORAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN *DIES BLANK-PIERCING*
PART BRACKET (11058-1301)**



UNIVERSITAS
DIBUAT OLEH
MERCU BUANA

NAMA : RIVKI FAJAR SETIAJI

NIM : 41322120006

JURUSAN : TEKNIK MESIN

**PROGRAM STUDY TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA 2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Rivki Fajar Setiaji
NIM : 41322120006
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Laporan Skripsi : Rancang Bangun *Dies Blank-Piercing*
Bracket 1301

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian pernyataan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Dafit Feriyanto, S.T., M.Eng., Ph.D ()
NIDN : 310029004
Ketua Penguji : Muhamad Fitri, M.Si., Ph.D ()
NIDN : 1013126901
Penguji 1 : Henry Charels, S.T., M.T ()
NIDN : 0301087304
Penguji 2 : Sagir Alva, S.Si., M.Sc., Ph.D ()
NIDN : 0313037707

Jakarta, 31 Juli 2025

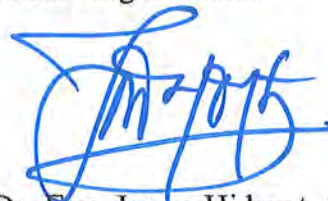
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T
NIDN. 0307037202

Ketua Program Studi



Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T.
NIDN. 0005087502

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rivki Fajar Setiaji
NIM : 41322120006
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Dies Blank-Piercing*
Bracket 1301

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat ataupun penjiplakan terhadap karya tulis orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 31 Juli 2025

The block contains an official stamp of Universitas Mercu Buana, which includes the university's logo and the text 'METERAI TEMPEL' (Official Seal). Next to the stamp is a handwritten signature in black ink.

Rivki Fajar Setiaji

PENGHARGAAN

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT., atas segala limpahan berkat dan karunia-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir tepat waktu dan dapat menyusun laporan Tugas Akhir. Tujuan penulisan tugas akhir ini untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) bagi mahasiswa di program studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Andi Adriansyah, selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Dr. Eng. Imam Hidayat, ST., MT., selaku kepala program studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
4. Gilang Awan, ST., M.Eng, selaku koordinator Tugas Akhir Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
5. Dafit Feriyanto Ph.D., selaku pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa memberikan kritik dan saran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Jajaran Staff Pengajar Teknik Mesin Universitas Mercu Buana lainnya yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
7. Bapak Agung Mujahidin Rois dan Ibu Tri Hartini selaku orang tua penulis yang selalu mendoakan, memberi motivasi dan pengorbanannya baik segi moril maupun materil kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Jakarta, 31 Juli 2025



ABSTRAK

Berkaca dari proyek-proyek *stamping press* yang telah berlalu, dimana terdapat cacat pada hasil produksi *stamping* berupa *burry*, *miss* dimensi, retak serta pemborosan penggunaan material *sheet* mengakibatkan berkurangnya keuntungan yang didapat perusahaan. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini ialah membuat produk bracket 1301 dari rancangan dies yang telah direalisasikan sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan, serta persentase penggunaan *Layout* material diatas 65 % untuk mengurangi pemborosan material. Metode penelitian dilakukan dengan menentukan *critical point* dari produk yang akan dibuat, kemudian menganalisis konstruksi *dies*, kapasitas mesin serta *Layout* material *strip*.

Hasil dari tryout N3 hingga N100 yang dilakukan pada *dies blank piercing* bracket 1301 dengan nilai CP (*Capability Process*) & CPK (*Capability Proses Index*) 1,58/1,41 untuk *point critical* Ø 7 mm serta 1,63/1,43 untuk *point critical* Ø 4 mm, dengan hal ini *dies blank piercing* bracket 1301 yang telah di realisasikan dinyatakan mampu untuk melakukan produksi massal. Kemudian dari hasil desain *Layout* material *strip*, efisiensi penggunaan material mencapai angka 70,23% dan mampu membuat produk sebanyak 693 Pcs dalam satu lembar material *sheet*.

Kata kunci : *Dies, Material Sheet, Stamping Press, Blank-Piercing.*



ABSTRACT

Reflecting on previous stamping press projects, defects in the stamping production results such as burrs, dimensional inaccuracies, cracks, and excessive consumption of sheet material have led to a reduction in the company's profit margins. Therefore, the objective of this research is to manufacture the Bracket 1301 product using a die design that has been realized in accordance with the predetermined product specifications, while achieving a material Layout utilization rate above 65% to minimize material waste. The research method involves determining the critical points of the product to be manufactured, followed by analyzing the die construction, machine capacity, and material strip Layout. The results of the tryout from N3 to N100, conducted on the blank piercing die for Bracket 1301, yielded CP (Process Capability) and CPK (Process Capability Index) values of 1.58/1.41 for the Ø 7 mm critical point, and 1.63/1.43 for the Ø 4 mm critical point. Based on these results, the realized blank piercing die for Bracket 1301 is declared capable of supporting mass production. Furthermore, from the designed material strip Layout, the material utilization efficiency reached 70.23%, enabling the production of 693 pieces from a single sheet of material.

Keywords : Dies, Sheet Material, Stamping Press, Blank-Piercing



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 TUJUAN PENELITIAN	3
1.4 MANFAAT PENELITIAN	3
1.5 BATASAN MASALAH	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	6
2.2 JENIS-JENIS KONSTRUKSI <i>DIES</i>	10
2.2.1 <i>Cut Off Dies</i>	10
2.2.2 <i>Compound Dies</i>	10

2.2.3	<i>Combination Dies</i>	10
2.2.4	<i>Transfer Dies</i>	11
2.3	<i>PRESS DIES DAN BAGIAN-BAGIANNYA</i>	11
2.2.1	<i>Upper Plate</i>	12
2.2.2	<i>Lower Plate</i>	12
2.2.3	<i>Punch</i>	13
2.2.4	<i>Dies</i>	13
2.2.5	<i>Stripper Bolt</i>	14
2.2.6	<i>Spring</i>	15
2.2.7	<i>Shank</i>	15
2.2.8	<i>Guide Pin</i>	15
2.2.9	<i>Guide Bush</i>	15
2.2.10	<i>Stripper Plate</i>	15
2.2.11	<i>Guide Pin Stopper</i>	16
2.2.12	<i>Blank Holder</i>	16
2.2.13	<i>Cushion Pin</i>	16
2.4	<i>MATERIAL SHEET METAL</i>	17
2.5	<i>TEKNIK LAYOUT PADA SHEET METAL</i>	18
2.6	<i>PROSES PEMOTONGAN (CUTTING)</i>	21
2.6.1	<i>Blanking</i>	21
2.6.2	<i>Piercing</i>	22
2.6.3	<i>Shearing</i>	22
2.7	<i>PEMBENTUKAN (FORMING)</i>	23
2.7.1	<i>Forming</i>	23
2.7.2	<i>Bending</i>	23

2.8	TEORI DASAR PROSES PEMOTONGAN <i>SHEET</i> METAL	24
2.8.1	<i>Clearance</i>	25
2.8.2	Perhitungan <i>Cutting Force</i>	26
2.8.3	Perhitungan Tegangan Material <i>Dies</i>	28
2.9	JENIS CACAT PRODUK	28
2.9.1	<i>Burrry</i>	29
2.9.2	<i>Crack/Retak</i>	29
2.9.3	<i>Dimensional Inaccuracy & Misplacement</i>	29
2.10	MESIN <i>PRESS</i>	30
2.11	MESIN CNC	31
2.12	CAD (<i>Computer Aided Desain</i>)	31
2.13	BIAYA PRODUKSI	32
BAB III		33
METODOLOGI		33
3.1	DIAGRAM ALIR	33
3.2	TAHAPAN PROSES PENYELESAIAN TUGAS AKHIR	34
3.2.1	Pengambilan Data <i>Drawing Part</i>	34
3.2.2	Perumusan Masalah	36
3.2.3	Perencanaan Proses Pembuatan <i>Part Bracket 1301</i>	36
3.2.4	Perancangan <i>Punch & Dies</i>	41
3.2.5	Menentukan Dimensi <i>Dies Block</i>	41
3.2.6	Menentukan Kapasitas Mesin	42
3.2.7	Menghitung Tegangan dan Menentukan Material <i>Dies Block</i>	42
3.2.8	Menentukan Tipe <i>Coil Spring</i> dan <i>Stripper Bolt</i>	43
3.2.4	Persiapan Alat & Bahan	44

3.2.5	Pembuatan <i>Dies</i>	45
3.2.6	Pengujian <i>Dies</i>	46
3.2.7	Analisis Data	46
BAB IV		47
ANALISIS DAN PERHITUNGAN		47
4.1	<i>CLEARANCE & DIMENSI PUNCH & DIES</i>	47
4.2	PERENCANAAN DIMENSI <i>DIES BLOCK</i>	48
4.3	MENENTUKAN KAPASITAS MESIN	50
4.4	MENGHITUNG TEGANGAN <i>DIES BLOCK</i>	51
4.5	MENENTUKAN <i>COIL SPRING & STRIPPER BOLT</i>	53
4.6	MENGHITUNG DIAMETER <i>GUIDE PIN</i>	55
4.7	MENENTUKAN <i>LAYOUT</i> MATERIAL	55
4.8	ESTIMASI PROSES PRODUKSI	57
4.8.1	Proses CNC	57
4.8.2	Proses <i>Wire Cut</i>	60
4.8.3	Proses <i>Hardening</i>	61
4.8.4	Proses <i>Assembly</i>	62
4.9	ESTIMASI BIAYA MATERIAL	62
4.10	ESTIMASI BIAYA TOTAL	64
4.11	ANALISIS PERBANDINGAN DUA DESAIN	65
4.12	UJI HASIL	67
BAB V		74
PENUTUP		74
5.1	KESIMPULAN	74
5.2	SARAN	74

DAFTAR PUSTAKA

76

LAMPIRAN-LAMPIRAN

78



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Transfer Dies</i> (Wulan Cahyaningtyas, 2023)	11
Gambar 2.2 Desain <i>Dies Progressif</i> (TSNIFA, 2024)	12
Gambar 2.3 <i>Upper Plate</i> (Stamping Simulation, 2021)	12
Gambar 2.4 <i>Lower Plate</i> (Alibaba.com)	13
Gambar 2.5 <i>Punch Piercing</i> (Web Misumi)	13
Gambar 2.6 Geometri <i>Dies</i> (Boljanovic, 2014)	14
Gambar 2.7 <i>Stripper Bolt</i> (Web Misumi)	14
Gambar 2.8 <i>Coil Spring</i> (Web Misumi)	15
Gambar 2.9 Gambar potongan <i>Press Dies</i> dan bagian-bagiannya (Rony Sudarmawan Theryo, 2009)	16
Gambar 2.10 Material SPCC <i>Sheet Metal</i> (Muhamad Rohendi & Engkos Koswara, 2023)	18
Gambar 2.11 Metode <i>fitting of blanks</i> memiringkan & memutar balikkan (Rony Sudarmawan Theryo, 2009)	19
Gambar 2.12 <i>Spacing & Progression</i> (Rony Sudarmawan Theryo, 2009)	19
Gambar 2.13 Produk proses <i>Blanking</i> (Rony Sudarmawan Theryo, 2009)	22
Gambar 2.14 Hasil proses <i>piercing</i> (Rony Sudarmawan Theryo, 2009)	22
Gambar 2.15 Produk hasil <i>shearing</i> (Rony Sudarmawan Theryo, 2009)	23
Gambar 2.16 Hasil Bending L, V dan U (Kalpakjian & Schmid, 2020)	23
Gambar 2.17 Proses dari <i>sheet</i> material (Rony Sudarmawan Theryo, 2009)	25
Gambar 2.18 Produk Burry (Dokumentasi Pribadi)	29
Gambar 2.19 Product Crack (Dokumentasi Pribadi)	29
Gambar 2.20 Produk <i>Dimensional Inaccuracy</i>	30
Gambar 2.21 Bagian-bagian mesin <i>Stamping</i> (Rony Sudarmawan Theryo, 2009)	30
Gambar 2.22 Beberapa <i>Software CAD</i> (Web Gstar & AutoCad)	32
Gambar 3.1 <i>Flow chart diagram</i> penyelesaian tugas akhir	33
Gambar 3.2 <i>Drawing sub-part</i> Bracket 11058-1301 (Dokumentasi Pribadi)	35
Gambar 3.3 Konsep Desain <i>Dies</i> Pertama	40

Gambar 3.4 Konsep Desain <i>Dies</i> Kedua	41
Gambar 3.5 Tahapan perancangan <i>Punch & Dies</i>	41
Gambar 3.6 Tahapan Menentukan Dimensi <i>Dies Block</i>	42
Gambar 3.7 Tahapan menentukan kapasitas mesin	42
Gambar 3.8 Tahapan Menentukan Material <i>Dies Block</i>	43
Gambar 3.9 Tahapan menentukan tipe <i>coil spring</i> dan <i>stripper bolt</i>	43
Gambar 3.10 Proses tahap pembuatan <i>dies</i>	45
Gambar 3.11 Tahapan Proses Pengujian <i>Dies</i>	46
Gambar 4.1 Dimensi Bracket 1301	34
Gambar 4.2 Desain <i>Dies & Punch Blank</i>	47
Gambar 4.3 Konsep Desain <i>Dies Block</i> (a)	48
Gambar 4.4 Konsep Desain <i>Dies Block</i> (b)	49
Gambar 4.5 Mesin <i>Stamping</i> 45 Ton	50
Gambar 4.6 Desain <i>Stripper</i> (a)	53
Gambar 4.7 Desain <i>Stripper</i> (b)	54
Gambar 4.8 Panjang bebas <i>guide pin</i>	55
Gambar 4.9 Desain <i>Layout</i> Material <i>Dies</i> (a)	56
Gambar 4.10 Desain <i>Layout</i> Material <i>Dies</i> (b)	56
Gambar 4.11 Desain <i>Dies Blank Piercing</i> (a)	65
Gambar 4.12 Desain <i>Dies Blank Piercing</i> (b)	65
Gambar 4.13 Gambar <i>Dies</i> Bracket 1301	67
Gambar 4.14 Pemasangan <i>Dies</i> diatas Mesin	67
Gambar 4.15 Hasil <i>trial</i> N3 Bracket 1301	68
Gambar 4.16 Pengecekan Hasil N3	68
Gambar 4.17 Form <i>Trial</i> N3	69
Gambar 4.18 Form <i>Trial</i> N30	70
Gambar 4.19 Form CP CPK	71
Gambar 4.20 Form <i>Trial</i> N100	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian sebelumnya	6
Tabel 2.2 Nama bagian-bagian <i>dies</i> beserta materialnya (Rony Sudarmawan Theryo, 2009)	17
Tabel 2.3 Rekomendasi <i>clearance values</i> (Rony Sudarmawan Theryo, 2009)	25
Tabel 3.1 Detail <i>Part</i> Bracket 1301	35
Tabel 3.2 Check Point Standar <i>Part</i> Bracket-1301	36
Tabel 3.3 Konsep Konstruksi <i>Dies</i>	37
Tabel 3.4 Standar Penilaian Konsep Konstruksi <i>Dies</i>	38
Tabel 3.5 Definisi Kriteria Penilaian	38
Tabel 3.6 Penilaian Konsep Konstruksi <i>Dies</i>	39
Tabel 3.7 Alat & Bahan	44
Tabel 4.1 Dimensi <i>Punch</i> dan <i>Dies</i>	48
Tabel 4.2 Dimensi Tebal & Lebar <i>Dies Block</i>	49
Tabel 4.3 Tegangan proses pada <i>dies block</i>	52
Tabel 4.4 Tegangan <i>Coil Spring & Stripper Bolt</i>	54
Tabel 4.5 Hasil Desain <i>Layout</i> Material	57
Tabel 4.6 Tahapan Proses CNC Bagian Desain <i>Dies</i> (a)	57
Tabel 4.7 Tahapan Proses CNC Bagian Desain <i>Dies</i> (b)	59
Tabel 4.8 Waktu Proses CNC	60
Tabel 4.9 Biaya <i>Wire Cut</i>	60
Tabel 4.10 Estimasi Biaya Harden <i>Dies</i> A	61
Tabel 4.11 Estimasi Biaya Harden <i>Dies</i> B	61
Tabel 4.12 Estimasi Biaya Material Desain <i>Dies</i> (a)	62
Tabel 4.13 Estimasi Biaya Material Desain <i>Dies</i> (b)	63
Tabel 4.14 Total Biaya Produksi	64
Tabel 4.15 Analisis desain <i>dies</i> (a) dan desain <i>dies</i> (b)	66