



TUGAS AKHIR

**STUDI PENGARUH TEBAL MATERIAL KUNINGAN
DAN *CLEARANCE SIMPLE DIES* TERHADAP *BURR*
PRODUK ANAK KUNCI**

**MUHAMMAD FAHRUL RIZAL
NIM. 201954028**

**DOSEN PEMBIMBING
Qomaruddin, ST. MT**

Dr. Akhmad Zidni Hudaya, ST. M.Eng

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

STUDI PENGARUH TEBAL MATERIAL KUNINGAN DAN *CLEARANCE SIMPLE DIES* TERHADAP *BURR* PRODUK ANAK KUNCI

MUHAMMAD FAHRUL RIZAL

NIM. 201954028

Kudus, 28 Agustus 2023

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Qomaruddin, ST., MT

NIDN. 0626097102

Pembimbing Pendamping,



Dr. Akhmad Zidni Hudaya, ST., M.Eng

NIDN. 06130227301

Mengetahui,

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Ratri Rahmawati S.T., M.Sc

NIDN. 0613049403

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI PENGARUH TEBAL MATERIAL KUNINGAN DAN *CLEARANCE SIMPLE DIES* TERHADAP *BURR* PRODUK ANAK KUNCI

MUHAMMAD FAHRUL RIZAL

NIM. 201954028

Kudus, 28 Agustus 2023

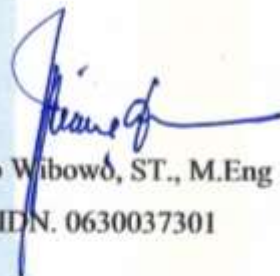
Menyetujui,

Ketua Penguji,



Rochmad Winarsa, ST., MT
NIDN. 0612037201

Anggota Penguji I,



Rianto Wibowo, ST., M.Eng
NIDN. 0630037301

Anggota Penguji II,



Qomaruddin, ST., MT
NIDN. 0626097102

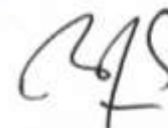
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Mohammad Dahlan, ST., MT
NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Dr. Akhmad Zidni Hudaya, ST., M.Eng
NIDN. 06130227301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Fahrul Rizal

NIM : 201954028

Tempat & Tanggal Lahir : Bandung, 12 Desember 2000

Judul Skripsi/Tugas Akhir* : Studi pengaruh tebal material kuningan dan *clearance simple dies* terhadap *burr* produk anak kunci.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir* ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 28 Agustus 2023

Yang memberi pernyataan,



Muhammad Fahrul Rizal

NIM. 201954028

KATA PENGANTAR

Puji syukur hanyalah untuk Allah SWT karena berkat rahmat dan karunianya penulis telah berhasil menyelesaikan Tugas Akhir, yang berjudul "Studi pengaruh tebal material kuningan dan *Clearance Simple Dies* terhadap *Burr* produk anak kunci".

Dalam proses penulisan laporan ini, banyak pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung, baik secara materil, moral maupun spiritual. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Qomaruddin, ST., MT. Selaku dosen pembimbing I yang banyak memberi saran dan gagasan pada penulis dalam penyusunan laporan akhir ini.
2. Bapak Dr. Akhmad Zidni Hudaya, ST., M.Eng Selaku dosen pembimbing II yang banyak memberi saran dan gagasan pada penulis dalam penyusunan laporan akhir ini.
3. Bapak Dr. Akhmad Zidni Hudaya, ST., M.Eng selaku Kaprogdi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
4. Semua individu yang dengan langsung atau tidak langsung telah memberikan dukungan kepada penulis dalam pembuatan laporan ini.

Saya menyadari adanya kelemahan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan ini, oleh karena itu saya menghargai kritik, saran, dan masukan dari pembaca sehingga saya dapat meningkatkan kualitas penulisan saya di masa depan. Pada akhirnya, saya berharap laporan ini dapat memberikan manfaat, terutama bagi saya sendiri dan secara umum bagi para pembaca.

Kudus, 28 Agustus 2023

Muhammad Fahrul Rizal

NIM. 201954028

STUDI PENGARUH TEBAL MATERIAL KUNINGAN DAN *CLEARANCE SIMPLE DIES* TERHADAP *BURR* PRODUK ANAK KUNCI

Nama mahasiswa : Muhammad Fahrul Rizal

NIM : 201954028

Pembimbing :

1. Qomaruddin, ST., M.T
2. Dr. Akhmad Zidni Hudaya, ST., M.Eng

RINGKASAN

Salah satu komponen yang paling penting dari pintu adalah anak kunci. Anak kunci berfungsi sebagai pengait atau pengancing agar membuat pintu bisa tertutup dengan aman. Dalam pembuatan anak kunci dibutuhkan bentuk yang presisi karena di dalam anak kunci terdapat uliran yang berguna agar anak kunci bisa terkait dan pintu dapat mencegah terbukanya daun pintu atau penutup lainnya dari kedudukan semula. Maka dari itu Tujuan analisa ini adalah untuk mengetahui variasi tebal material Kuningan terhadap *Burr* produk Anak Kunci pada proses *Blanking*. Material yang akan digunakan memiliki variasi tebal dan *clearance punch Blanking* yang berbeda. Jenis material yang digunakan adalah jenis Kuningan yang memiliki tebal 2 mm dan 3 mm. Variasi *clearance* diambil 0,10mm/sisi, 0,13mm/sisi, 0,16mm/sisi untuk tebal 2mm dan 3mm. Proses pengepressan dengan sumber tenaga dari mesin press dengan beban penekanan 25 ton. Hasil dari analisis yang telah dilakukan untuk tebal material 2 mm dengan *clearance* 0,10mm/sisi menghasilkan tinggi *burr* 0,04 mm, *clearance* 0,13mm/sisi menghasilkan tinggi *burr* 0,08 mm dan *clearance* 0,16mm/sisi menghasilkan tinggi *burr* 0,12 mm. Sedangkan untuk tebal material 3 mm dengan *clearance* 0,10mm/sisi menghasilkan tinggi *burr* 0,12 mm, *clearance* 0,13mm/sisi menghasilkan tinggi *burr* 0,16 mm dan *clearance* 0,16mm/sisi menghasilkan tinggi *burr* 0,21 mm. Semakin tinggi *burr* yang dihasilkan maka kualitas produk anak kunci kurang baik dan semakin kecil *burr* yang dihasilkan maka produk anak kunci berkualitas baik.

Kata kunci : **Analisa, Anak Kunci, Clearance, Simple Dies, Tebal Material, Burr.**

STUDY OF THE EFFECT OF BRASS MATERIAL THICK AND CLEARANCE SIMPLE DIES ON THE BURR OF KEY PRODUCTS

Student Name : Muhammad Fahrul Rizal

Student Identity Number : 201954028

Supervisor :

1. Qomaruddin, ST., M.T
2. Dr. Akhmad Zidni Hudaya, ST., M.Eng

ABSTRACT

One of the most important components of a door is the key. The key functions as a hook or fastener so that the door can be closed safely. In making a lock, a precise shape is needed because inside the key there is a thread that is useful so that the key can be linked and the door can prevent the door leaf or other cover from opening from its original position. Therefore the purpose of this analysis is to determine variations in the thickness of the Brass material against the Burrs of the Key product in the Blanking process. The material to be used has different thickness variations and blanking punch clearances. The type of material used is a type of Brass which has a thickness of 2 mm and 3 mm. Variations in clearance are taken 0.10mm/side, 0.13mm/side, 0.16mm/side for 2mm and 3mm thick. The pressing process is powered by a press machine with a pressure load of 25 tons. The results of the analysis that has been carried out for a material thickness of 2 mm with a clearance of 0.10 mm/side produces a burr height of 0.04 mm, a clearance of 0.13 mm/side results in a burr height of 0.08 mm and a clearance of 0.16 mm/side results in a burr height of 0.12mm. As for the material thickness of 3 mm with a clearance of 0.10mm/side produces a burr height of 0.12 mm, a clearance of 0.13mm/side produces a burr height of 0.16 mm and a clearance of 0.16mm/side produces a burr height of 0.21 mm. The higher the burr produced, the poor quality of the key product and the smaller the resulting burr, the better quality of the key product.

Keywords: *Analysis, Keys, Clearance, Simple Dies, Material Thickness, Burrs.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
1.6 Sistematika penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Mesin Press	4
2.2 Perancangan <i>Simple Dies</i>	5
2.3 Pengertian <i>Pressing Dies</i> (Cetakan)	6
2.4 Jenis-Jenis <i>Dies</i> berdasarkan proses <i>Press</i>	7
2.5 Jenis Pemotongan	12
2.6 <i>Clearance</i>	14
2.7 <i>Burr</i>	21
2.8 Gaya Potong	22
2.9 Anak Kunci	22
2.10 Plat Kuningan	23
2.11 Pengaruh ketebalan Material	25
2.12 Beban gaya proses <i>Blanking</i>	26
2.13 Studi Literature	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Pengumpulan Data	29
3.2 Material dan alat	30
3.3.1 Mesin <i>Press</i>	30
3.3.2 <i>Simple Dies</i>	30
3.3.3 Material Penelitian	31

3.4	Proses Pengepressan	32
3.5	Pengukuran <i>Burr</i> Produk	34

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Pengepressan	37
4.1.1	Pembuatan dan Perhitungan <i>Punch Blanking</i>	37
4.2	Proses hasil pengujian Produk anak kunci	40
4.2.1	Hasil pengujian produk anak kunci dengan tebal 2mm dengan <i>Clearance</i> 0,10mm/sisi	40
4.2.2	Hasil pengujian produk anak kunci dengan tebal 2mm dengan <i>Clearance</i> 0,13mm/sisi	42
4.2.3	Hasil pengujian produk anak kunci dengan tebal 2mm dengan <i>Clearance</i> 0,16mm/sisi	44
4.2.4	Hasil pengujian produk anak kunci dengan tebal 3mm dengan <i>Clearance</i> 0,10mm/sisi	46
4.2.5	Hasil pengujian produk anak kunci dengan tebal 3mm dengan <i>Clearance</i> 0,13mm/sisi	48
4.2.6	Hasil pengujian produk anak kunci dengan tebal 3mm dengan <i>Clearance</i> 0,16mm/sisi	50
4.3	Grafik tinggi <i>Burr</i> tebal material 2mm dan 3mm	52
4.4	Standar deviasi produk anak kunci	53
4.5	Pengolahan Data menggunakan metode dua arah (<i>two way</i>) menggunakan <i>software</i> minitab	54
4.5.1	Langkah- langkah pengolahan data menggunakan Minitab	54
4.5.2	Hasil pengolahan Data dengan metode dua arah (<i>two way</i>)	58

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	66
5.2	Saran	66

DAFTAR PUSTAKA	67
-----------------------------	----

LAMPIRAN	69
-----------------------	----

BIODATA PENULIS	97
------------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mesin Press	4
Gambar 2.2	<i>Pressing Dies</i>	7
Gambar 2.3	<i>Simple Dies</i>	8
Gambar 2.4	<i>Compound Dies</i>	8
Gambar 2.5	<i>Progesive Dies</i>	9
Gambar 2.6	Proses <i>Blanking</i>	13
Gambar 2.7	Proses <i>Trimming</i>	13
Gambar 2.8	Proses <i>Notching</i>	13
Gambar 2.9	Proses <i>Piercing</i>	14
Gambar 2.10	<i>Clearance</i>	15
Gambar 2.11	Sifat <i>elastic material</i>	15
Gambar 2.12	<i>Deformation</i> plastis material	15
Gambar 2.13	Retak Material	16
Gambar 2.14	<i>Burr</i> pada proses <i>Blanking</i>	22
Gambar 2.15	Anak kunci	23
Gambar 2.16	Plat Kuningan	24
Gambar 2.17	Grafik tinggi <i>burr</i> terhadap tebal material	26
Gambar 2.18	Letak pusat titik beban	27
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian	29
Gambar 3.2	Mesin press	30
Gambar 3.3.	a. <i>punch set</i> , b. <i>Simple Dies</i>	31
Gambar 3.4	Pelat Kuningan	31
Gambar 3.5	Mesin <i>Cutting</i>	32
Gambar 3.6	<i>Simple Dies</i> Anak Kunci	32
Gambar 3.7	Baut pengunci	33
Gambar 3.8	<i>Stroke Adjuster</i>	33
Gambar 3.9	Proses pengepressan <i>Blanking</i>	34
Gambar 3.10	Proses pengamatan <i>Burr</i> memakai mikroskop	35
Gambar 3.11	Fitur Kamera Makro	35
Gambar 4.1	<i>Punch Dies</i>	38
Gambar 4.2	Mesin <i>Wirecut</i> AQ300L	38
Gambar 4.3	Pengukuran menggunakan <i>Digital Height gauge</i> dengan ketinggian 2,04mm	40
Gambar 4.4	Data pengujian tinggi <i>Burr</i> dengan hasil <i>Clearance</i> 0,10mm/sisi dengan ketebalan material 2mm	41
Gambar 4.5	Pengamatan Fisik ketinggian <i>Burr</i> 0,04mm dengan ketebalan 2mm menggunakan Mikroskop.....	41

Gambar 4.6	Profil tinggi <i>Burr</i> 0,04mm dengan ketebalan 2mm menggunakan kamera Makro	42
Gambar 4.7	Pengukuran menggunakan <i>Digital Height gauge</i> dengan ketinggian 2,08mm	42
Gambar 4.8	Data pengujian tinggi <i>Burr</i> dengan hasil <i>Clearance</i> 0,13mm/sisi denganketebalan material 2mm	43
Gambar 4.9	Pengamatan Fisik ketinggian <i>Burr</i> 0,08mm dengan ketebalan 2mm menggunakan Mikroskop.....	43
Gambar 4.10	Profil tinggi <i>Burr</i> 0,08mm dengan ketebalan 2mm menggunakan kamera Makro	44
Gambar 4.11	Pengukuran menggunakan <i>Digital Height gauge</i> dengan ketinggian 2,12mm	44
Gambar 4.12	Data pengujian tinggi <i>Burr</i> dengan hasil <i>Clearance</i> 0,16mm/sisi dengan ketebalan material 2mm	45
Gambar 4.13	Pengamatan Fisik ketinggian <i>Burr</i> 0,12mm dengan ketebalan 2mm menggunakan Mikroskop.....	45
Gambar 4.14	Profil tinggi <i>Burr</i> 0,12mm dengan ketebalan 2mm menggunakan kamera Makro	46
Gambar 4.15	Pengukuran menggunakan <i>Digital Height gauge</i> dengan ketinggian 3,12mm	46
Gambar 4.16	Data pengujian tinggi <i>Burr</i> dengan hasil <i>Clearance</i> 0,10mm/sisi dengan ketebalan material 3mm	47
Gambar 4.17	Pengamatan Fisik ketinggian <i>Burr</i> 0,12mm dengan ketebalan 3mm menggunakan Mikroskop.....	47
Gambar 4.18	Profil tinggi <i>Burr</i> 0,12mm dengan ketebalan 3mm menggunakan kamera Makro	48
Gambar 4.19	Pengukuran menggunakan <i>Digital Height gauge</i> dengan ketinggian 3,16mm	48
Gambar 4.20	Data pengujian tinggi <i>Burr</i> dengan hasil <i>Clearance</i> 0,13mm/sisi dengan ketebalan material 3mm	49
Gambar 4.21	Pengamatan Fisik ketinggian <i>Burr</i> 0,16mm dengan ketebalan 3mm menggunakan Mikroskop.....	49
Gambar 4.22	Profil tinggi <i>Burr</i> 0,16mm dengan ketebalan 3mm menggunakan kamera Makro	50
Gambar 4.23	Pengukuran menggunakan <i>Digital Height gauge</i> dengan ketinggian 3,21mm	50
Gambar 4.24	Data pengujian tinggi <i>Burr</i> dengan hasil <i>Clearance</i> 0,16mm/sisi dengan ketebalan material 3mm	51
Gambar 4.25	Pengamatan Fisik ketinggian <i>Burr</i> 0,21mm dengan ketebalan 3mm menggunakan Mikroskop.....	51
Gambar 4.26	Profil tinggi <i>Burr</i> 0,21mm dengan ketebalan 3mm menggunakan kamera Makro	52
Gambar 4.27	Data pengujian tinggi burr paling tertinggi dengan ketebalan 2mm dan 3mm.....	52

Gambar 4.28	Standar Deviasi produk anak kunci.....	53
Gambar 4.29	Layar awal Minitab.....	54
Gambar 4.30	Memasukkan Data awal	54
Gambar 4.31	Memasukkan Progam	55
Gambar 4.32	Memasukkan data general linier model.....	55
Gambar 4.33	Memasukkan Data factor.....	56
Gambar 4.34	Memasukkan Data Model.....	56
Gambar 4.35	Memasukkan Data <i>Graph</i>	57
Gambar 4.36	Memasukkan Data <i>Storage</i>	57
Gambar 4.37	Hasil pemrogaman data	58
Gambar 4.38	Grafik residual plots for sampel 1	59
Gambar 4.39	Grafik residual plots for sampel 2	60
Gambar 4.40	Grafik residual plots for sampel 3	62
Gambar 4.41	Grafik residual plots for sampel 4	63
Gambar 4.42	Grafik residual plots for sampel 5	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Materiasl yang digunakan pada <i>Dies</i>	6
Tabel 2.2	<i>Cutting Clearance in percentage of material thickness per side</i> .	17
Tabel 2.3	<i>Overview of materials</i>	18
Tabel 2.4	Nilai <i>Allowance</i>	19
Tabel 2.5	Daftar presentase <i>Clearance</i> serta penelitiannya	20
Tabel 2.6	Daftar ketinggian <i>Burr</i> serta penelitiannya	22
Tabel 2.7	Spesifikasi <i>Sheet</i> Kuningan	25
Tabel 3.1	Tabel Dimensi <i>Burr</i>	35
Tabel 4.1	Tabel Hasil Dimensi <i>Burr</i> Tertinggi	36

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan	Nomor persamaan
\emptyset	Diameter	mm	1
C	<i>Clearance</i>	mm	0,10
CL_{side}	<i>Clearance</i> Per Sisi	mm	0,10
T	Tebal Material	mm	1
C	Faktor Kerja		0,01
σ_t	Tegangan Geser Material	Kg/mm ²	23,5

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Produk Anak Kunci tebal 2mm dan 3mm	69
Lampiran 2	Pengukuran Sisi ketajaman tebal 2mm <i>Clearance</i> 0,10mm/sisi .	70
Lampiran 3	Pengukuran Sisi ketajaman tebal 2mm <i>Clearance</i> 0,13mm/sisi .	71
Lampiran 4	Pengukuran Sisi ketajaman tebal 2mm <i>Clearance</i> 0,16mm/sisi .	72
Lampiran 5	Pengukuran Sisi ketajaman tebal 3mm <i>Clearance</i> 0,10mm/sisi .	73
Lampiran 6	Pengukuran Sisi ketajaman tebal 3mm <i>Clearance</i> 0,13mm/sisi .	74
Lampiran 7	Pengukuran Sisi ketajaman tebal 3mm <i>Clearance</i> 0,16mm/sisi .	75
Lampiran 8	Pengamatan bentuk Fisik <i>Burr</i> tebal 2mm <i>Clearance</i> 0,10mm/sisi	76
Lampiran 9	Pengamatan bentuk Fisik <i>Burr</i> tebal 2mm <i>Clearance</i> 0,13mm/sisi	77
Lampiran 10	Pengamatan bentuk Fisik <i>Burr</i> tebal 2mm <i>Clearance</i> 0,16mm/sisi	78
Lampiran 11	Pengamatan bentuk Fisik <i>Burr</i> tebal 3mm <i>Clearance</i> 0,10mm/sisi	79
Lampiran 12	Pengamatan bentuk Fisik <i>Burr</i> tebal 3mm <i>Clearance</i> 0,13mm/sisi	80
Lampiran 13	Pengamatan bentuk Fisik <i>Burr</i> tebal 3mm <i>Clearance</i> 0,16mm/sisi	81
Lampiran 14	Pengamatan bentuk Profil <i>Burr</i> tebal 2mm <i>Clearance</i> 0,10mm/sisi	82
Lampiran 15	Pengamatan bentuk Profil <i>Burr</i> tebal 2mm <i>Clearance</i> 0,13mm/sisi	83
Lampiran 16	Pengamatan bentuk Profil <i>Burr</i> tebal 2mm <i>Clearance</i> 0,16mm/sisi	84
Lampiran 17	Pengamatan bentuk Profil <i>Burr</i> tebal 3mm <i>Clearance</i> 0,10mm/sisi	85
Lampiran 18	Pengamatan bentuk Profil <i>Burr</i> tebal 3mm <i>Clearance</i> 0,13mm/sisi	86
Lampiran 19	Pengamatan bentuk Profil <i>Burr</i> tebal 3mm <i>Clearance</i> 0,16mm/sisi	87
Lampiran 20	Buku konsultasi	88
Lampiran 21	Lembar revisi.....	94
Lampiran 22	Turnitin.....	96

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

UNS : Unified Numbering System

HRC : Hot Rolled Coil

