



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN *PROGRESSIVE DIES* PRODUK
COIN SEBAGAI ALAT PEMINJAMAN *TOOLS*
WORKSHOP TEKNIK MESIN PNJ**

Sub Judul:

Analisis Kekuatan Material *Punch* dan *Die Progressive Dies* Koin

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Jundi Haidar

NIM. 2302311016

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 2026**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN *PROGRESSIVE DIES* PRODUK
COIN SEBAGAI ALAT PEMINJAMAN *TOOLS*
WORKSHOP TEKNIK MESIN PNJ**

**Sub Judul: Analisis Kekuatan Material Punch dan Die
Progressive Dies Koin**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Jundi Haidar

NIM. 2302311016

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 2026**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



“Dengan penuh rasa syukur, Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada Ayah dan Ibu, keluarga, para dosen, serta almamater yang telah menjadi bagian dari perjalanan akademik penulis”



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Analisis Kekuatan Material Punch dan Die Progressive Dies koin

Oleh :
Jundi Haidar
NIM. 2302311016

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Budi Yuwono, S.T.
NIP. 196306191990031002

Dhiya Luqyana, S.Tr.T., M.T.
NIP. 199809212024062001

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Kepala Program Studi Teknik Mesin

Politeknik Negeri Jakarta

Nabila Yudisha, S.T., M.T.
NIP. 199311302023212045



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

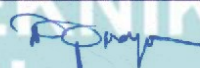
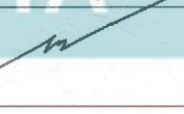
RANCANG BANGUN PROGRESSIVE DIES PRODUK COIN SEBAGAI ALAT PEMINJAMAN *TOOLS WORKSHOP* TEKNIK MESIN PNJ

Sub Judul: Analisis Kekuatan Material *Punch* Dan *Die Progressive Dies* Koin

Oleh:
Jundi Haidar
NIM. 2302311016
Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir dihadapan Dewan Penguji pada tanggal 18 juli 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi D3 Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

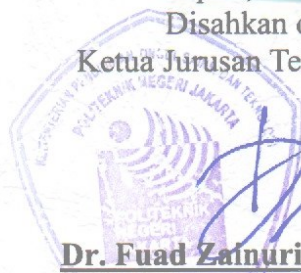
DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Budi Yuwono, S.T. NIP.196306191990031002	Ketua		30 Juli 2026
2	Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl.Ing., M.T. NIP.196512131992031001	Anggota		30 Juli 2026
3	Ir. Rosidi, S.T., M.T. NIP. 196509131990031001	Anggota		30 Juli 2026

Depok,2026

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Fuad Zalnuri, S.T., M.Si.
NIP. 197602252000121002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jundi Haidar
Nim : 2302311016
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan didalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain. Pendapat, gagasan atau temuan orang lain yang terdapat dalam laporan Tugas Akhir ini telah saya kutip dan saya sesuai etika ilmiah.

Depok, 29 Juli 2026

**POLITEK
NEGERI
JAKARTA**



Jundi Haidar
NIM. 2302311016



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Analisis Kekuatan Material Punch dan Die Progressive Dies Koin

Jundi Haidar¹⁾, Budi Yuwono¹⁾, Dhiya Luqyana²⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

²⁾ Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: jundi.haidar.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini membahas analisis kekuatan material SKD11 pada komponen punch dan die yang digunakan pada progressive dies koin. Penelitian dilatarbelakangi oleh dies sebelumnya yang hanya mampu melakukan proses blanking, sehingga tahapan produksi belum dapat dilakukan secara terintegrasi serta masih menghasilkan burr pada tepi produk yang memerlukan proses deburring sebagai proses lanjutan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dilakukan pengembangan progressive dies dengan pemilihan material SKD11 sebagai material punch dan die. Penelitian menggunakan metode kuantitatif melalui studi literatur, perancangan progressive dies, pemilihan material, perhitungan gaya kerja, serta analisis kekuatan komponen yang meliputi tegangan pada punch, faktor keamanan, dan kekuatan pelat atas. Material benda kerja yang digunakan adalah aluminium AA1100 dengan ketebalan 1 mm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tegangan kerja pada punch masih berada di bawah tegangan kritis material SKD11 dan tegangan bengkok pada pelat atas sebesar 61,92 MPa masih berada di bawah tegangan izin sebesar 70 MPa. Dengan demikian, komponen punch dan die dinyatakan aman terhadap pembebanan selama proses blanking dan piercing, sehingga material SKD11 memenuhi persyaratan kekuatan untuk digunakan pada progressive dies koin.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstract

This study analyzes the strength of SKD11 material used for the punch and die components in a progressive coin die. The research was motivated by the limitations of the previous die, which was only capable of performing the blanking process, preventing production from being integrated into a single press operation and still producing burrs that required an additional deburring process. To address these issues, a progressive die was developed using SKD11 as the punch and die material. The study employed a quantitative approach through a literature review, progressive die design, material selection, working force calculation, and component strength analysis, including punch stress, safety factor, and upper plate strength. The workpiece material used was 1 mm thick AA1100 aluminum. The results showed that the working stress on the punch remained below the critical stress of SKD11, while the bending stress on the upper plate was 61.92 MPa, which is lower than the allowable stress of 70 MPa. Therefore, the punch and die components were confirmed to be safe under the loading conditions during the blanking and piercing processes, indicating that SKD11 satisfies the strength requirements for use as the punch and die material in a progressive coin die.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Kekuatan Material Punch dan Die Progressive Dies Koin". Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.) pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, motivasi, dukungan moral maupun material, serta semangat kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Budi Yuwono, S.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama penyusunan Tugas Akhir.
3. Ibu Dhiya Luqyana, S.Tr.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama penyusunan Tugas Akhir.
4. Ibu Nabila Yudisha, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
5. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, serta bantuan selama masa perkuliahan.
6. Pihak PT. Batam Sarana Sejahtera yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir.
7. Rekan satu tim Tugas Akhir serta teman-teman Program Studi Diploma III Teknik Mesin angkatan 2023 yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan semangat selama proses penyusunan Tugas Akhir.
8. Semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki keterbatasan dan belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan penelitian ini di masa mendatang.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi referensi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya pada bidang perancangan *progressive dies* serta analisis kekuatan material *punch* dan *die*.

Depok, 29 Juli 2026

Penulis

Jundi Haidar

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
Analisis Kekuatan Material Punch dan Die Progressive Dies Koin	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.3.1 Tujuan umum	2
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Batasan masalah	3
1.5 Manfaat	4
1.5.1 Penulis	4
1.5.2 Institusi.....	4
1.5.3 Masyarakat	4
1.6 Lokasi Objek Tugas Akhir	5
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Dies	6
2.2 Punch.....	6
2.3 Die.....	8
2.4 Pemilihan Material	9
2.4.1 Baja SKD11.....	10
2.4.2 Baja SKS3	12
2.4.3 Baja DF-3	13



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.5	Burr	13
2.6	Perhitungan Punch	14
2.7	KAJIAN REFERENSI	16
BAB III		18
METODOLOGI PENELITIAN		18
3.1	Diagram Alir Penelitian	18
3.2	Pengertian Diagram Alir	19
3.2.1	Identifikasi Masalah	19
3.2.2	Studi Literatur	19
3.2.3	Input Data	20
3.2.4	Pemilihan Material Punch dan Die	20
3.2.5	Perhitungan Gaya	20
3.2.6	Analisis Kekuatan Punch dan die	21
3.2.7	Pengujian Hasil Produk Koin	21
3.3	Metode Pemecahan Masalah	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		22
4.1	Identifikasi Masalah	22
4.1.1	Analisis Hasil Fishbone	24
4.1.2	Kesimpulan Fishbone	25
4.2	Pemilihan Material Punch dan Die	25
4.3	Analisis Hasil Produk	26
4.3.1	Analisis hasil produk	27
4.4	Momen inersia dan Luasan Punch	27
4.5	Panjang Equivalen dan Panjang Aktual Punch	28
4.6	Keamanan Punch	30
BAB V		34
KESIMPULAN DAN SARAN		34
5.1	Kesimpulan	34
5.2	Saran	34
DAFTAR PUSTAKA		35



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Dies “data diolah”	6
Gambar 2.2 Komponen Punch “data diolah”	7
Gambar 2.3 Chamfering Punch	7
Gambar 2.4 Blanking Punch	8
Gambar 2.5 Straight Punch	8
Gambar 2.6 Contoh burr “data diolah”	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian “data diolah”	18
Gambar 4.1 Fishbone Diagram “data diolah”	22





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 SKD11 Physical dan Mechanical Properties	10
Tabel 2.2 SKS3 Mechanical dan Physical Properties	12
Tabel 2.3 DF-3 Physical dan Mechanical Properties	13
Tabel 4.1 Perbandingan Material	26
Tabel 4.2 Analisis Hasil Produk “Data diolah”	26





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Progressive dies merupakan salah satu jenis perkakas yang banyak digunakan dalam industri manufaktur karena mampu menggabungkan beberapa proses pembentukan, seperti *blanking* dan *piercing*, ke dalam beberapa stasiun kerja [1][2]. Penggunaan *progressive dies* dapat meningkatkan efisiensi produksi [3], mempercepat waktu proses, serta menghasilkan dimensi produk yang lebih konsisten. Kinerja *progressive dies* sangat dipengaruhi oleh kondisi setiap komponennya, terutama *punch* dan *die* yang secara langsung menerima beban selama proses pemotongan material.

Punch dan die merupakan komponen utama yang menerima pembebanan berulang selama proses produksi. Oleh karena itu, pemilihan material menjadi faktor penting dalam menjaga performa kedua komponen tersebut. Material dengan kekerasan yang rendah dapat memicu munculnya *burr*, ketidaktepatan dimensi, maupun cacat pada produk yang dihasilkan. Oleh karena itu, diperlukan material yang memiliki kekerasan tinggi serta mampu mempertahankan stabilitas dimensi selama proses berlangsung [4].

Pada *workshop* tempat penelitian dilakukan, proses pembuatan Koin sebelumnya masih menggunakan *dies* yang hanya berfungsi untuk proses *blanking* sehingga seluruh tahapan produksi belum dapat dilakukan secara terpadu dalam satu kali penekanan. Selain itu, hasil produk yang diperoleh masih menunjukkan adanya *burr* pada bagian tepi akibat kualitas pemotongan yang belum optimal. Kondisi tersebut menyebabkan produk memerlukan proses *deburring* sebagai proses lanjutan sehingga waktu produksi menjadi lebih lama dan efisiensi kerja menurun[5].

Peningkatan kualitas juga dapat dilakukan melalui *improvement* material pada komponen *punch* dan *die* [6]. Hal tersebut dilakukan karena material dengan kekerasan yang rendah berpotensi mengalami keausan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

lebih cepat sehingga menghasilkan produk yang cacat. Salah satu material yang banyak digunakan untuk aplikasi tersebut adalah SKD11, yaitu baja perkakas kerja dingin yang memiliki kekerasan tinggi, ketahanan aus yang tinggi, serta stabilitas dimensi setelah proses perlakuan panas sehingga sesuai digunakan pada komponen *punch* dan *die* [4][7].

Material benda kerja yang digunakan dalam penelitian ini adalah aluminium AA1100 dengan ketebalan 1 mm [8][9]. Selama proses blanking, komponen punch dan die menerima pembebanan secara berulang sehingga material yang digunakan harus memiliki kekuatan dan ketahanan yang memadai untuk mempertahankan kinerjanya. Oleh karena itu, diperlukan material yang mampu menahan pembebanan tersebut agar komponen dapat bekerja dengan kualitas tinggi selama proses pemotongan. Berdasarkan pertimbangan tersebut, material SKD11 dipilih untuk dianalisis pada penelitian ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana faktor keamanan pada komponen *punch* dan *die* yang menggunakan material SKD11 saat memotong aluminium AA1100 tebal 1 mm?
2. Apakah material SKD11 memenuhi persyaratan kekuatan dan ketahanan untuk digunakan pada *progressive dies* Koin?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1.3.1 Tujuan umum

1. Memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Program Studi D III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Mengimplementasikan ilmu dan pengetahuan yang didapat selama mengikuti perkuliahan di Politeknik Negeri Jakarta.
3. Memberikan tambahan keterampilan, pengetahuan, dan pengalaman lebih selama mengikuti perkuliahan di Politeknik Negeri Jakarta.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menganalisis kemampuan material SKD11 dalam menahan beban kerja yang terjadi selama proses *blanking* dan *piercing* aluminium AA1100 tebal 1 mm.
2. Menentukan kelayakan penggunaan material SKD11 sebagai material *punch* dan *die* berdasarkan hasil analisis kekuatan.

1.4 Batasan masalah

Agar penelitian lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian difokuskan pada analisis kekuatan material SKD11 yang digunakan pada komponen punch dan die pada *progressive dies* koin.
2. Analisis dilakukan berdasarkan pembebanan yang terjadi selama proses *blanking* dan *piercing* pada material aluminium AA1100 dengan ketebalan 1 mm.
3. Analisis mencakup perhitungan gaya pemotongan, tegangan yang terjadi, keamanan (*safety*) komponen punch.
4. Penelitian tidak membahas proses manufaktur pembuatan *punch* dan *die*, seperti proses *machining*, *heat treatment*, maupun perlakuan permukaan secara rinci.
5. Penelitian tidak mencakup analisis biaya produksi, analisis ekonomi, umur ekonomis komponen, maupun optimasi desain *progressive dies*.
6. Kondisi pembebanan yang dianalisis mengacu pada kondisi operasi yang digunakan dalam penelitian dan tidak mempertimbangkan seluruh variasi kondisi di industri.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5 Manfaat

Manfaat yang ingin dicapai dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1.5.1 Penulis

1. Menambah pengetahuan dan pemahaman mengenai karakteristik material SKD11 pada komponen *punch and dies*.
2. Meningkatkan kemampuan dalam menerapkan teori yang diperoleh selama perkuliahan ke dalam penelitian di bidang material dan manufaktur.
3. Menambah pengalaman dalam melakukan analisis material serta penyusunan karya ilmiah sebagai tugas akhir.

1.5.2 Institusi

1. Menjadi bahan referensi bagi institusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan pada bidang teknik mesin, khususnya analisis material dan proses manufaktur.
2. Menambah sumber pustaka yang dapat digunakan oleh mahasiswa untuk penelitian selanjutnya.
3. Mendukung kegiatan akademik dalam pengembangan penelitian terkait material *tool steel* dan komponen *punch and dies*.

1.5.3 Masyarakat

1. Memberikan informasi mengenai pentingnya pemilihan material yang tepat pada komponen manufaktur.
2. Menjadi bahan pertimbangan dalam penggunaan material yang memiliki performa dan ketahanan yang sesuai dengan kebutuhan kerja.
3. Memberikan wawasan mengenai pemanfaatan material SKD11 pada komponen *punch and dies* untuk meningkatkan kualitas dan umur pakai komponen



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.6 Lokasi Objek Tugas Akhir

Proses pengerjaan tugas akhir ini dilaksanakan di salah satu *workshop* yang berada di daerah Bekasi Utara yang bernama PT. BATUM SARANA SEJAHTERA serta *workshop* Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta untuk kegiatan konsultasi dengan dosen pembimbing.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, Penulis membagi menjadi 5 bab. Sistematika Penulisan laporan adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat penelitian, lokasi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas landasan teori mengenai dies, punch, die, pemilihan material tool steel, burr, teori perhitungan punch, serta kajian penelitian yang mendukung.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menjelaskan metode penelitian, diagram alir penelitian, pengumpulan data, pemilihan material, metode perhitungan, serta analisis yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil analisis yang meliputi identifikasi masalah, pemilihan material, analisis hasil produk, serta analisis kekuatan punch dan die berdasarkan hasil perhitungan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisis serta saran yang dapat digunakan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kekuatan material *punch* dan *die* pada *progressive dies* koin, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil analisis kekuatan, komponen *punch* dan *die* yang menggunakan material SKD11 memiliki tingkat keamanan yang memenuhi persyaratan. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil perhitungan gaya kerja, tegangan, dan keamanan *punch*, di mana seluruh tegangan kerja masih berada di bawah tegangan kritis pada proses pemotongan aluminium AA1100 dengan ketebalan 1 mm.
2. Berdasarkan hasil penelitian, material SKD11 layak digunakan sebagai material *punch* dan *die* pada *progressive dies* koin karena memenuhi persyaratan kekuatan serta menghasilkan kualitas pemotongan yang lebih baik dengan berkurangnya burr sehingga proses *deburring* tidak diperlukan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengujian eksperimental terhadap komponen *punch* dan *die* yang telah difabrikasi sehingga hasil analisis perhitungan dapat divalidasi dengan kondisi aktual selama proses operasi.
2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji umur pakai (*tool life*) material SKD11 pada proses produksi berulang guna mengetahui ketahanan material selama penggunaan.
3. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan perbandingan performa material SKD11 dengan jenis *tool steel* lainnya melalui pengujian secara langsung. Dengan demikian, dapat diperoleh evaluasi yang lebih menyeluruh mengenai karakteristik dan kinerja masing-masing material pada aplikasi *punch* dan *di*



Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hariyo Priambudi Setyo Pratomo, Oegik Soegihardjo, and Wiliyanto Anggono, *JURUSAN TEKNIK MESIN • FAKULTAS TEKNOLOGI INOUSTRI*.
- [2] Permana Andi Paristiawan, "Permana Andi Paristiawan".
- [3] Dikky Antonius, Yulius S Nanang, and Ferixco Ardana Wahyudi, "Analisis Mengurangi Downtime Pada Dies Dengan Menurunkan Problem Burr Dengan Menggunakan Metode QCC Dan FMEA," vol. 7, no. 1, pp. 65–80, 2025, [Online]. Available: <https://permadi.nusaputra.ac.id/index>
- [4] Indah Uswatun Hasanah, Dedi Priadi, Donanta Dhaneswara, and A. Ali Alhamidi, "Pengaruh perlakuan terhadap baja perkakas kerja dingin SKD 11 dengan variasi suhu pada sifat mekanik," https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/ju-tek/article/view/19422?utm_.
- [5] Silvester Lam, Rosehan, and Sobron Lubis, "Penggunaan Progressive Dies untuk Mengurangi Ketinggian Burr pada Pembuatan Connection Plate Heater. Syntax Literate," no. 9, p. 3, 2024, doi: 10.36418/syntax-literate.v9i3.
- [6] H. Abroor, Rangga Dwi Wijaksana, Hermatio Bintang, and Muchtar Fauzi, "The Influence of Progressive Die Design on Productivity and Quality in Metal Stamping Processes."
- [7] Enggar Ardana Wyalda and Syoni Soepriyanto, "PENGARUH VARIASI PERLAKUAN PANAS TEMPERING TERHADAP PROFIL KEDALAMAN KEKERASAN PADA BAJA SKD11 UNTUK APLIKASI DIES JURNAL ILMIAH ENGGAR ARDANA WYNALDA 12316004 PROGRAM STUDI TEKNIK METALURGI FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG KOTA DELTAMAS AGUSTUS 2020."
- [8] V Y Suryadi, Heru Sukanto, and Wijang Wisnu Raharjo, "PENGARUH KETEBALAN MATERIAL DAN CLEARANCE PROGRESSIVE DIES



Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

TERHADAP KUALITAS PRODUK RING M7,” 2013.

- [9] Moh. Indra P, Sumarji, and Mahros Darsin, “Indra P, Darsin, Sumarji, Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Aluminium AA1100 Hasil Pengelasan Friction Stir Welding Dengan Variasi Feed Rate.”
- [10] A.K.Kumaresh, B.Balaji, and M.Raj Kumar, “DESIGN AND ANALYSIS OF PUNCHING DIE.” [Online]. Available: <http://ijret.esatjournals.org>
- [11] A. Zeidi, M. Akrou, K. Elleuch, and A. Pereira, “Reducing Maximum Punching Force in Sheet Cold Forming: A Numerical Study of a New Punch Design (Part I),” *Metals (Basel)*., vol. 15, no. 12, pp. 1–35, 2025, doi: 10.3390/met15121338.
- [12] “Chamfering punch”, [Online]. Available: <https://id.misumiec.com/vona2/press/P010000000/P011400000/P0114040000/?KWSearch=punch+chamfer&searchFlow=results2category>
- [13] “fungsi punch”, [Online]. Available: <https://blog.indoteknik.com/macam-macam-punch/>
- [14] “blanking punch”, [Online]. Available: https://id.misumiec.com/vona2/detail/110100099750/?rid=rid3_search_5_110100099750
- [15] “straight punch”, [Online]. Available: <https://id.misumiec.com/vona2/press/P010000000/P0101000000/P0101060000/?KWSearch=punch+straight&searchFlow=results2category>
- [16] A. R. bin Ab Kadir*, M. Z. Bin Abdul Razak, N. bt Othman, M. I. A. Mohd Sani, and P. Krishnan, “Design and Analysis of Stage Progressive Die for a Sheet Metal Component,” *Int. J. Recent Technol. Eng.*, vol. 8, no. 4, pp. 834–841, 2019, doi: 10.35940/ijrte.d7417.118419.
- [17] Pandri Pandiatmi, “a_nahm27,+Arial+-+2+Jurnal+Pandri”.
- [18] “MATERIAL SKD 11.” Accessed: Jul. 01, 2026. [Online]. Available: <https://www.jfs-steel.com/id/product/SKD11.html>
- [19] “tabel properties skd 11”.
- [20] I. Saputra, N. P. Ariyanto, and M. Febri, “Pengaruh Temperatur Tempering Terhadap Pembentukan Struktur Mikro Dan Kekerasan Baja Skd 11 Untuk



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tool Steel,” *J. Teknol. dan Ris. Terap.*, vol. 2, no. 1, pp. 10–13, 2020, doi: 10.30871/jatra.v2i1.1787.

- [21] “Baja Perkakas Paduan SKS3.” Accessed: Jul. 01, 2026. [Online]. Available: <http://toko.beyond-steel.com/2011/08/jis-sks3-steel-properties.html>
- [22] “tabel properties sks3”.
- [23] “No Title,” *Assab Steels DF-3 Cold Work Steel*, [Online]. Available: https://www.lookpolymers.com/polymer_Assab-Steels-DF-3-Cold-Work-Steel.php?utm_
- [24] “tabel properties df3”, [Online]. Available: <https://www.fcssteel.com/id/product/df-3-cold-work-tool-steel/>
- [25] J. C. Aurich, D. Dornfeld, S. Min, P. . Arrazola, V. Franke, and L. Leitz, “Burrs-Analysis, control and removal,” *CIRP Ann. - Manuf. Technol.*, vol. 58, no. 2, pp. 519–542, 2009, doi: 10.1016/j.cirp.2009.09.004.
- [26] *UDDELHOM ASSAB*. 1990.
- [27] Malabay, “Pemanfaatan Flowchart untuk Kebutuhan Deskripsi Proses Bisnis.”
- [28] Hindri Asmoko, “TEKNIK ILUSTRASI MASALAH-FISHBONE DIAGRAMS.”

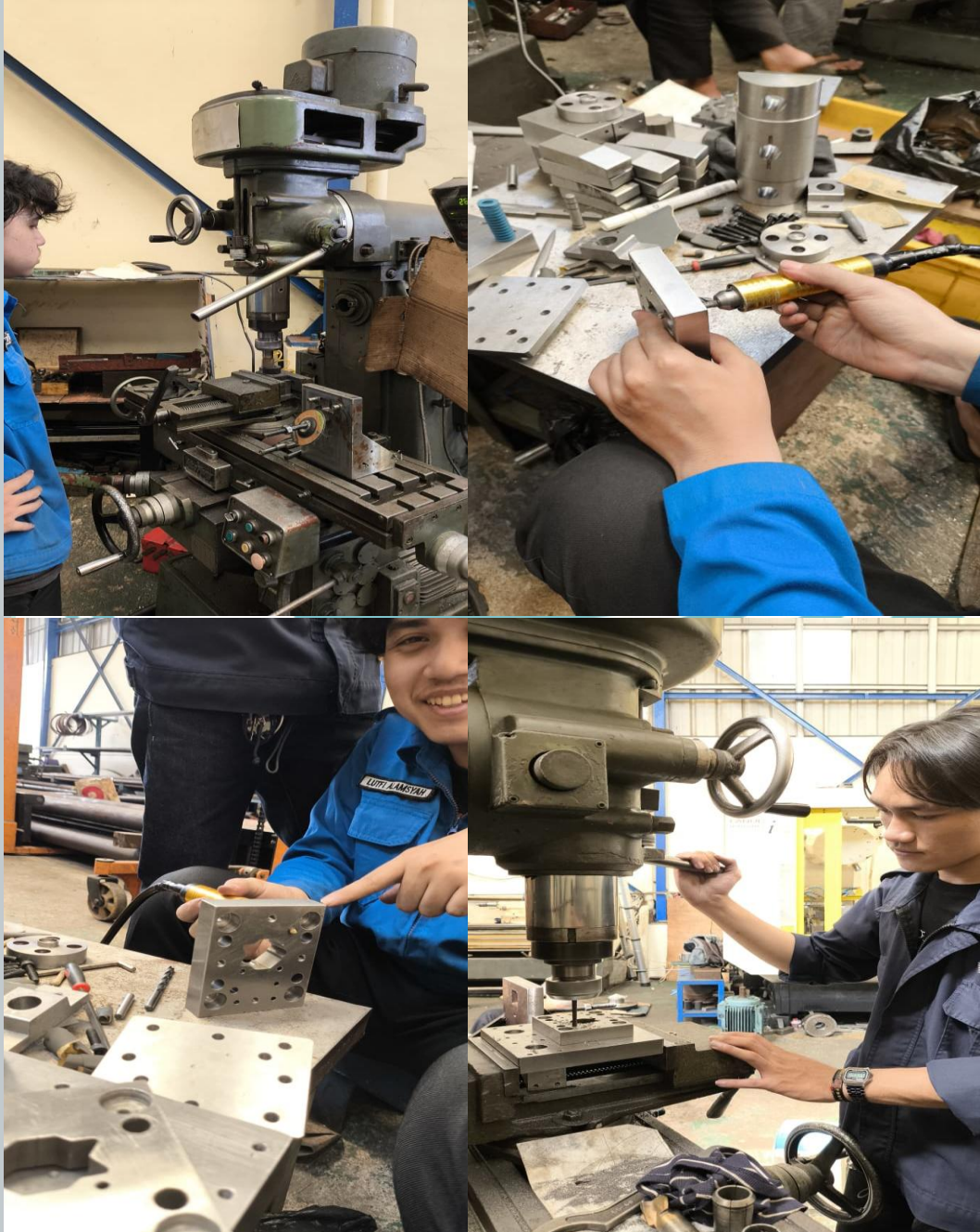
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Dokumentasi Pembuatan Progressive Dies



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hasil Produk Dies Lama dan Progressive Dies



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

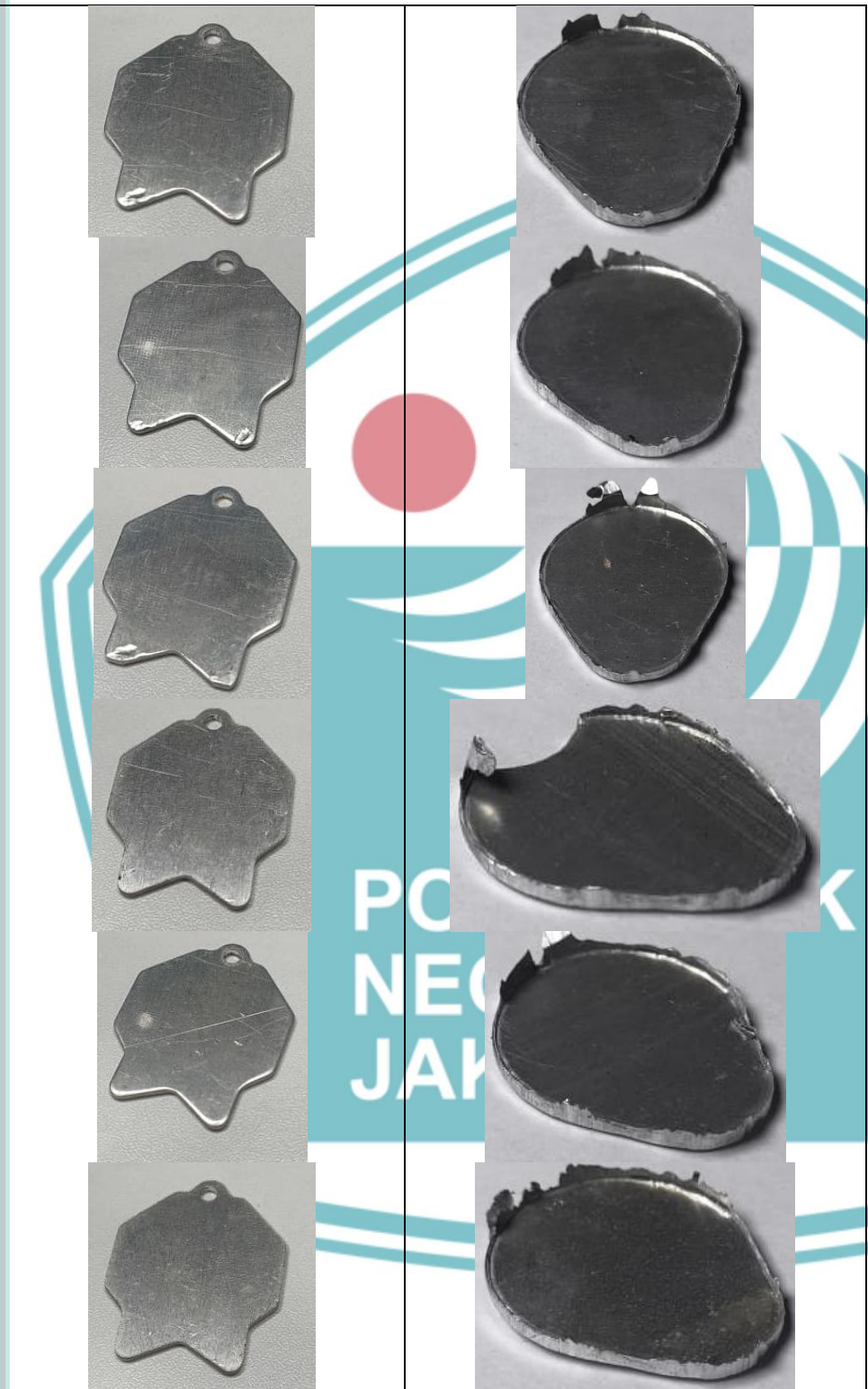
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

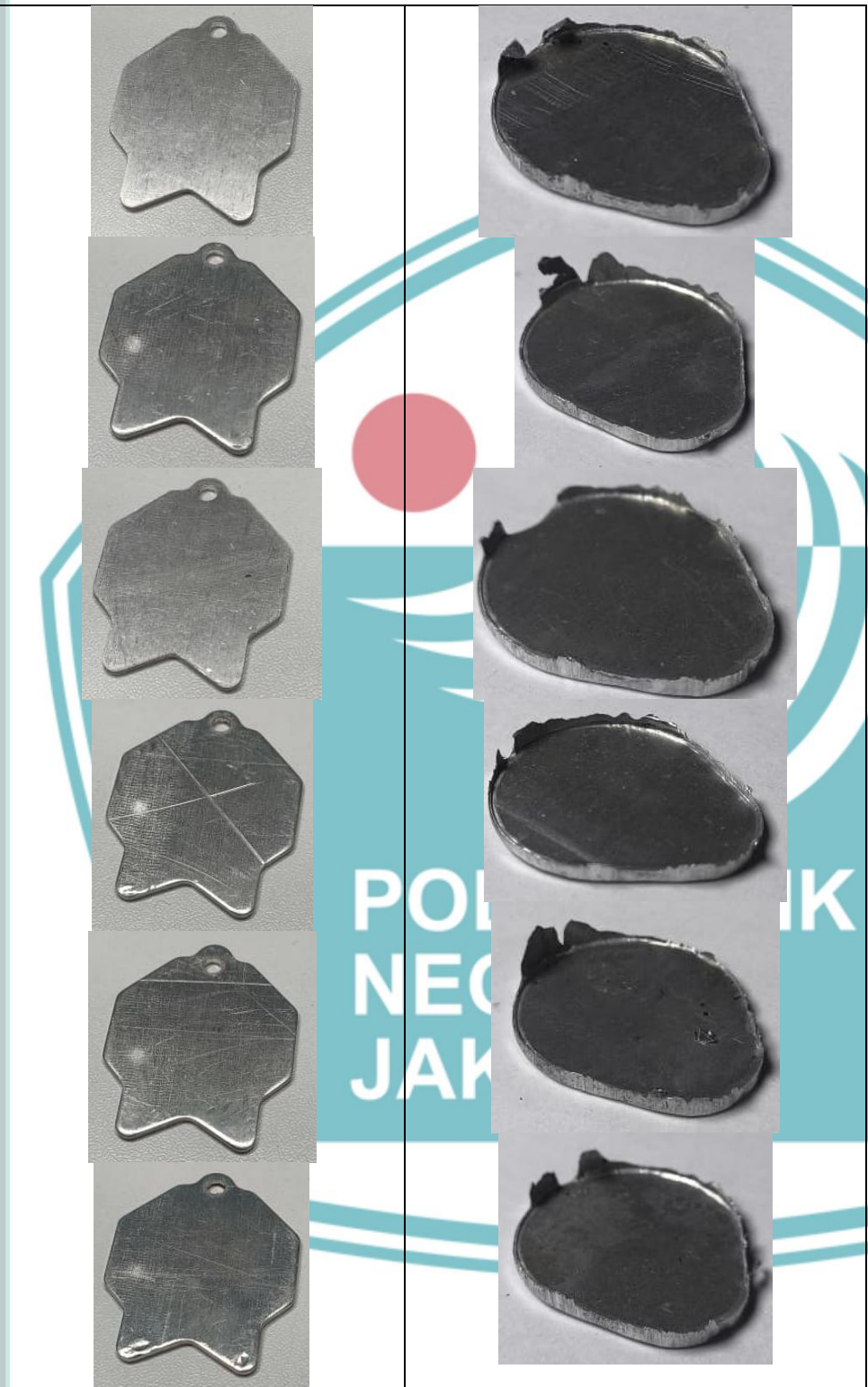
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

