



© 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* UNTUK
PEMBENTUKAN KUNCI PAS PADA PELAT
ALUMINIUM SEBAGAI MEDIA PRAKTIKUM
*ANODIZING***

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Muhammad Khafidz Maulana

NIM. 2202411039

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



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



**RANCANG BANGUN *PROGRESSIVE DIES* UNTUK
PEMBENTUKAN KUNCI PAS PADA PELAT
ALUMINIUM SEBAGAI MEDIA PRAKTIKUM
*ANODIZING***

SKRIPSI

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana
Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:
Muhammad Khafidz Maulana

NIM. 2202411039

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

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



Untuk Ayah dan Ibu tercinta. Saya tidak pernah benar-benar tahu seberapa besar pengorbanan yang kalian sembunyikan agar saya bisa berdiri di titik ini. Yang saya tahu, setiap langkah saya selalu didahului oleh doa kalian. Hari ini saya membawa pulang sebuah gelar. Semoga kelak saya juga mampu membawa pulang kebahagiaan yang selama ini kalian perjuangkan untuk saya.



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

SKRIPSI

RANCANG BANGUN *PROGRESSIVE DIES* UNTUK PEMBENTUKAN KUNCI PAS PADA PELAT ALUMINIUM SEBAGAI MEDIA PRAKTIKUM ANODIZING

Oleh:

Muhammad Khafidz Maulana

NIM. 2202411039

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Laporan Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl. Ing., M.T.

NIP. 196512131992031001

Pembimbing 2

Dhiya Luqvana, S.Tr.T., M.T.

NIP. 199809212024062001

Kepala Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Radhi Maladzi, S.T., M.T.

NIP. 199307282024061001



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

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN *PROGRESSIVE DIES* UNTUK PEMBENTUKAN KUNCI PAS PADA PELAT ALUMINIUM SEBAGAI MEDIA PRAKTIKUM ANODIZING

Oleh:

Muhammad Khafidz Maulana

NIM. 2202411039

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji
pada tanggal 20/07/2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa
Manufaktur Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl. Ing., M.T. NIP. 196512131992031001	Ketua Sidang		20/7
2.	Budi Yuwono, S.T. NIP. 196306191990031002	Penguji 1		20/7/2026
3.	Vina Nanda Garjati, S.T., M.T. NIP. 199206232020122014	Penguji 2		20/7-26.

Depok, 20/07/2026

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Fuad Zainuri, 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 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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Khafidz Maulana

NIM : 2202411039

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 20/07/2026



Muhammad Khafidz Maulana

NIM. 2202411039



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* UNTUK PEMBENTUKAN KUNCI PAS PADA PELAT ALUMINIUM SEBAGAI MEDIA PRAKTIKUM ANODIZING

Muhammad Khafidz Maulana¹, Nugroho Eko Setijogiarto², Dhiya Luqyana³

¹Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email: muhammad.khafidz.maulana.tm22@mhsw.pnj.ac.id

ABSTRAK

Proses pembuatan benda kerja pelat aluminium untuk praktikum anodizing di Politeknik Negeri Jakarta masih dilakukan secara manual menggunakan kikir sehingga memerlukan waktu yang lama, menghasilkan bentuk yang kurang seragam, dan belum merepresentasikan proses manufaktur di industri. Penelitian ini bertujuan merancang dan memfabrikasi dies emboss, piercing, dan blanking menggunakan pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD). Kebutuhan pengguna diperoleh melalui observasi, wawancara, dan kuesioner, kemudian diterjemahkan ke dalam karakteristik teknis menggunakan *House of Quality* (HoQ). Hasil perancangan menghasilkan nilai *clearance* sebesar 0,21 mm dengan kebutuhan gaya pembentukan total sebesar 10,4 ton, yang terdiri atas gaya blanking 6,40 ton, gaya piercing 1,11 ton, dan gaya emboss 2,90 ton. Dies yang dikembangkan mampu menghasilkan benda kerja dengan dimensi yang cukup presisi dan konsisten serta mempercepat proses pembuatan benda kerja, sehingga diharapkan dapat meningkatkan efektivitas praktikum anodizing dan memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih sesuai dengan proses manufaktur di industri.

Kata kunci: Quality Function Deployment (QFD), House of Quality (HoQ), dies emboss, dies piercing-blanking, anodizing.



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

RANCANG BANGUN *PROGRESSIVE DIES* UNTUK PEMBENTUKAN KUNCI PAS PADA PELAT ALUMINIUM SEBAGAI MEDIA PRAKTIKUM ANODIZING

Muhammad Khafidz Maulana¹, Nugroho Eko Setijogiarto², Dhiya Luqyana³

¹Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email: muhammad.khafidz.maulana.tm22@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRACT

The fabrication of aluminum plate workpieces for anodizing laboratory practice at Politeknik Negeri Jakarta is still carried out manually using hand files, resulting in long preparation times, inconsistent product geometry, and a process that does not represent industrial manufacturing practices. This study aims to design and fabricate a emboss, piercing, and blanking die using the Quality Function Deployment (QFD) approach. User requirements were identified through observations, interviews, and questionnaires, and subsequently translated into technical characteristics using the House of Quality (HoQ). The design results produced a clearance value of 0.21 mm with a total forming force requirement of 10.4 tons, consisting of a blanking force of 6.40 tons, a piercing force of 1.11 tons, and a emboss force of 2.90 tons. The developed die was capable of producing workpieces with satisfactory dimensional accuracy and consistency while significantly reducing the manufacturing time. Therefore, the proposed die is expected to improve the effectiveness of anodizing laboratory practice and provide a learning experience that more closely reflects industrial manufacturing processes.

Keywords: *Quality Function Deployment (QFD), House of Quality (HoQ), emboss die, piercing-blanking die, anodizing.*



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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul **“Rancang Bangun *Progressive Dies* untuk Pembentukan Kunci Pas pada Pelat Aluminium sebagai Media Praktikum *Anodizing*”** dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada program studi Teknik Mesin. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin yang telah memberikan arahan serta dukungan dalam proses akademik penulis.
2. Bapak Radhi Maladzi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi yang telah memberikan bimbingan dan kemudahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl.Ing., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, masukan, serta bimbingan kepada penulis.
4. Ibu Dhiya Luqyana, S.Tr.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan dukungan, saran, dan bimbingan yang sangat berarti dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan moral maupun materi, serta motivasi yang tiada henti kepada penulis.
6. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat, bantuan, serta kebersamaan selama proses penyusunan skripsi ini.
7. My motor supra geter yang tak terhitung jumlahnya sudah mau menjadi kuda besi (tunggangan) untuk menemani penulis dalam kesehariannya.
8. Kelompok Dies Gacor yang selalu membersamai penulis selama penyusunan skripsi, mulai dari perancangan, fabrikasi, hingga tahapan pengujian.



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

9. Rafiel Syafa Budihardjo yang selalu menyediakan tempat untuk penyusunan skripsi. Kritik maupun saran untuk penulis pada setiap kegiatan selama perancangan hingga fabrikasi mesin dies.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang perancangan dies dan proses pembentukan logam.

Depok,...2026

Muhammad Khafidz Maulana





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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Pertanyaan Penelitian	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.5.1 Manfaat Bagi Mahasiswa.....	5
1.5.2 Manfaat Bagi Politeknik Negeri Jakarta	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Landasan Teori	7
2.1.1 Proses <i>Sheet Metal Forming</i>	7
2.1.2 Jenis – Jenis Dies	9
2.1.3 Komponen Dies.....	12
2.1.4 Material.....	18
2.1.5 <i>Clearance</i>	22
2.1.6 <i>Cutting Force</i>	23
2.1.7 <i>Compressive Force</i>	23
2.1.8 Perhitungan Material	25
2.1.9 Perhitungan Proses Manufaktur	26
2.1.10 <i>Quality Function Deployment (QFD)</i>	30
2.2 Kajian Literatur	32
2.2.1 Kerangka Pemikiran dan Pengembangan Hipotesis.....	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	39
3.1 Jenis Penelitian	39
3.2 Objek Penelitian	39
3.3 Metode Pengambilan Sampel	40
3.4 Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	40
3.5 Metode Pengumpulan Data Penelitian.....	41
3.6 Metode Analisis Data.....	42
3.7 Diagram Alir Penelitian	43



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

3.8 Penjelasan Langkah Kerja	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Voice of Customer (VoC).....	47
4.1.1 Identifikasi Masalah dan Peluang	47
4.1.2 Hasil Wawancara dan Kuisisioner	49
4.1.3 Identifikasi Kebutuhan Pengguna	52
4.1.4 Prioritas Kebutuhan Pengguna	53
4.2 Quality Function Deployment (QFD).....	54
4.2.1 Penentuan Customer Requirements (WHATs)	54
4.2.2 Penentuan Technical Requirements (HOWs).....	54
4.2.3 Penyusunan House of Quality (HOQ).....	56
4.2.4 Penentuan Parameter Desain.....	59
4.2.5 Tahapan Screening and Scoring.....	59
4.2.6 Concept Screening	63
4.2.7 Concept Scoring	64
4.3 Perhitungan Dies	66
4.3.1 Clearance Punch dan Die.....	66
4.3.2 Cutting Force	67
4.3.3 Compressive Force.....	68
4.3.4 Long Critical Punch.....	68
4.3.5 Dimension Plate	72
4.4 Proses Manufaktur.....	73
4.4.1 Kecepatan Potong (Cutting Speed)	73
4.4.2 Penentuan Putaran Spindle.....	74
4.4.2 Gerak Pemakanan (Feed Rate).....	74
4.4.3 Kedalaman Pemakanan (Depth of Cut).....	74
4.4.4 Waktu Pemakanan.....	75
4.4.5 Proses Pengeboran	76
4.4.6 Proses Tapping	78
4.5 Validasi Perhitungan.....	79
4.6 Assembly Dies.....	80
4.7 Hasil Pengujian.....	82
BAB V PENUTUP.....	84
5.1 Kesimpulan.....	84
5.2 Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA	86
DAFTAR LAMPIRAN	90

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Mesin Press Tool	1
Gambar 1. 2 Hasil Anodizing Pelat Aluminium	2
Gambar 1. 3 Praktik Kerja Bangku	2
Gambar 2. 1 Hasil Proses Blanking	8
Gambar 2. 2 Hasil Proses Piercing	8
Gambar 2. 3 Hasil Proses Emboss	8
Gambar 2. 4 Hasil Proses Deep Drawing	9
Gambar 2. 5 Hasil Proses Bending	9
Gambar 2. 6 Progressive Dies	10
Gambar 2. 7 Compound Dies	11
Gambar 2. 8 Combination Dies	11
Gambar 2. 9 Flat Punch	12
Gambar 2. 10 Bevel Punch	13
Gambar 2. 11 Concave Punch	13
Gambar 2. 12 Double Bevel Punch	14
Gambar 2. 13 Die	14
Gambar 2. 14 Upper Plate	15
Gambar 2. 15 Punch holder	15
Gambar 2. 16 Stripper Plate	15
Gambar 2. 17 Die holder	16
Gambar 2. 18 Space Block	16
Gambar 2. 19 Bottom plate	16
Gambar 2. 20 Guide post	17
Gambar 2. 21 Shank	17
Gambar 2. 22 Spring	17
Gambar 2. 23 Stripper bolt	18
Gambar 2. 24 Bolt	18
Gambar 2. 25 Baja Perkakas	19
Gambar 2. 26 SKD11	20
Gambar 2. 27 SKH51	21
Gambar 2. 28 ASSAB 88	21
Gambar 2. 29 Clearance Piercing dan Blanking	22
Gambar 2. 30 Principle of Emboss Operations	24
Gambar 2. 31 Long Critical Punch	25
Gambar 2. 32 Phase HoQ	31
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	44
Gambar 4. 1 Tabel standar skala 1-5 Kemudahan Pengoperasian, Safety, dan Kemudahan Perawatan	55
Gambar 4. 2 Tabel HoQ Phase 1 (<i>Product Planning</i>)	56
Gambar 4. 3 Tabel HoQ Phase 2 (<i>Product Design</i>)	57
Gambar 4. 4 Tabel HoQ Phase 3 (<i>Process Planning</i>)	58
Gambar 4. 5 Tabel Hasil Evaluasi Delapan Alternatif Konsep Desain Progressive Press Tool Menggunakan Metode Concept Screening	64
Gambar 4. 6 Tabel Hasil Evaluasi Dua Alternatif Konsep Desain Progressive Press Tool Menggunakan Metode Concept Scoring	65
Gambar 4. 7 Hasil Validasi Perhitungan dengan FEA	80
Gambar 4. 8 Hasil pengujian terhadap pelat aluminium AA 1100 O	82



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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Mechanical Properties SKD11	19
Tabel 2. 2 Mechanical Properties SKH51	20
Tabel 2. 3 Mechanical Properties ASSAB 88	21
Tabel 2. 4 Values for clearance as a percentage of the thickness of the materials.....	22
Tabel 2. 5 Tensile Properties of AA 1100 in Annealed Condition	24
Tabel 2. 6 Penentuan cutting Speed Mesin Milling (CNC).....	27
Tabel 2. 7 Penentuan cutting speed mata bor	27
Tabel 2. 8 Feed untuk proses milling	29
Tabel 2. 9 Kajian Literatur	32
Tabel 3. 1 Faktor dan Level Percobaan.....	40
Tabel 4. 1 Identifikasi Masalah.....	47
Tabel 4. 2 Identifikasi Peluang.....	48
Tabel 4. 3 Roadmap Teknologi.....	49
Tabel 4. 4 Data Hasil Wawancara dan Kuisisioner.....	49
Tabel 4. 5 Interpretasi Data Mentah Untuk Kebutuhan Pengguna.....	52
Tabel 4. 6 Daftar Kebutuhan Pengguna	53
Tabel 4. 7 Menetapkan Metrics dan Units	55
Tabel 4. 8 Alternatif Konsep Desain.....	60

**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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Focus Group Discussion (FGD)</i>	90
Lampiran 2 Wawancara dan Kuisisioner.....	90
Lampiran 3 Survey dan Pembelian Material.....	91
Lampiran 4 Tahapan Fabrikasi	91
Lampiran 5 Tahapan Perakitan	92
Lampiran 6 Tahapan Pengujian	92
Lampiran 7 Hasil Wawancara dan Kuisisioner	93
Lampiran 8 Drawing Mesin Dies.....	93



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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam bidang manufaktur, proses pembentukan logam merupakan tahapan awal yang sangat menentukan efisiensi dan kualitas proses lanjutan. Pada kegiatan pembelajaran berbasis praktik, khususnya di pendidikan vokasi, proses pembentukan tidak hanya berfungsi untuk menghasilkan benda kerja, tetapi juga harus mampu merepresentasikan metode pembentukan yang umum diterapkan di industri. Penggunaan peralatan pembentukan yang tepat menjadi faktor penting dalam menunjang efektivitas kegiatan praktikum serta kesesuaian pembelajaran dengan kebutuhan dunia industri. Mesin *press tool* dapat menjadi andalan untuk menghasilkan produk secara masal dengan kualitas yang seragam dan waktu yang singkat [1]. Contoh mesin *press tool* dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Mesin Press Tool

Sebagai penerapan dalam kegiatan praktikum, pelat aluminium yang dihasilkan dari proses pembentukan digunakan sebagai benda kerja pada proses lanjutan, seperti *anodizing*. Proses *anodizing* bertujuan untuk meningkatkan ketahanan korosi serta memperbaiki sifat permukaan material [2]. Kualitas hasil pembentukan awal menjadi faktor penting dalam menunjang keberhasilan proses lanjutan tersebut. Contoh penggunaan *anodizing* dapat dilihat pada Gambar 1.2



© 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



Gambar 1. 2 Hasil Anodizing Pelat Aluminium

Kenyataannya kondisi yang berjalan saat ini, proses pembentukan pelat aluminium untuk kebutuhan praktikum masih dilakukan secara manual menggunakan kikir. Metode pembentukan manual ini menimbulkan permasalahan utama berupa waktu pengerjaan yang relatif lama, yaitu rata-rata diatas 60 menit untuk setiap mahasiswa. Sehingga sebagian besar durasi praktikum terserap pada tahap persiapan spesimen. Akibatnya, waktu yang seharusnya digunakan untuk kegiatan inti praktikum menjadi berkurang dan efektivitas pembelajaran menjadi kurang optimal.

Selain membutuhkan waktu yang relatif lama, kondisi tersebut menyebabkan proses pembentukan awal menjadi kurang efisien apabila diterapkan dalam kegiatan praktikum yang memiliki keterbatasan waktu dan jumlah peserta yang banyak. Oleh karena itu, metode pembentukan manual kurang sesuai untuk digunakan sebagai media pembelajaran yang merepresentasikan proses pembentukan logam di industri manufaktur, yang menekankan efisiensi [3]. Proses manual yang dilakukan dapat dilihat pada ilustrasi di bawah



Gambar 1. 3 Praktik Kerja Bangku

Dalam praktik industri, pembentukan pelat aluminium umumnya dilakukan menggunakan mesin press dengan bantuan dies melalui proses seperti *emboss*,



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

piercing, dan *blanking*. Proses ini mampu memproduksi komponen dengan ukuran dan bentuk yang sama secara massal dalam waktu yang relatif singkat, sehingga mendekati kondisi proses pembentukan yang diterapkan di dunia industri [3]. Selain meningkatkan efisiensi waktu praktikum, dalam konteks pendidikan vokasi, karena media praktikum harus merepresentasikan proses industri, maka dies yang dirancang akan sangat membantu pembelajaran mahasiswa (praktikum) di perkuliahan [4].

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu solusi berupa alat bantu *press tool* untuk menggantikan proses pembentukan manual pada pembuatan spesimen praktikum. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah perancangan dan fabrikasi dies *emboss*, *piercing*, dan *blanking* untuk pembentukan pelat aluminium. Dengan penggunaan dies, proses pembentukan spesimen dapat dilakukan secara lebih cepat, konsisten, dan efisien, sehingga pelaksanaan praktikum dapat difokuskan pada kegiatan pembelajaran inti.

Penelitian ini difokuskan pada perancangan dan fabrikasi dies *emboss*, *piercing*, dan *blanking* sebagai alat bantu pembentukan pelat aluminium guna menunjang pelaksanaan praktikum *anodizing*, dan diharapkan penggunaan dies ini mampu meningkatkan efisiensi waktu praktikum serta mendukung pembelajaran berbasis praktik yang selaras dengan kebutuhan industri manufaktur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini mencakup bagaimana merancang dies *emboss*, *piercing*, dan *blanking* yang mampu memenuhi kebutuhan praktikum *anodizing* dengan mengacu pada kebutuhan pengguna (*user requirements*) melalui pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD), yang dikenal sebagai metode sistematis untuk menerjemahkan kebutuhan pengguna ke dalam spesifikasi teknis produk [18]. Penelitian ini juga membahas bagaimana tahapan fabrikasi dies hasil perancangan berbasis QFD dapat dilakukan secara tepat agar menghasilkan dies yang layak, fungsional, dan sesuai standar penggunaan sebagai media praktikum. Permasalahan lain yang dikaji adalah bagaimana hasil perancangan dies tersebut mampu memenuhi aspek presisi



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

dimensi, keseragaman spesimen, serta efisiensi proses pembentukan pelat aluminium, dimana kualitas hasil proses pembentukan sangat dipengaruhi oleh desain dies dan parameter proses yang digunakan. Dengan demikian, penelitian ini berupaya mengintegrasikan aspek perancangan, fabrikasi, dan evaluasi kinerja dies secara menyeluruh guna menghasilkan tooling yang optimal dan sesuai dengan kebutuhan praktikum *anodizing*.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan dies *emboss*, *piercing*, dan *blanking* yang sesuai dengan kebutuhan praktikum *anodizing* berdasarkan kebutuhan pengguna (*user requirements*) melalui pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD)?
2. Bagaimana hasil fabrikasi dies *emboss*, *piercing*, dan *blanking* hasil perancangan berbasis QFD, agar diperoleh dies yang layak digunakan sebagai media praktikum *anodizing*?
3. Bagaimana hasil fabrikasi dies *emboss*, *piercing*, dan *blanking* berbasis QFD dalam memenuhi aspek presisi, keseragaman spesimen, dan efisiensi proses pembentukan pelat aluminium?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan yang ada pada penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Merancang dies *emboss*, *piercing*, dan *blanking* untuk pembentukan pelat aluminium sebagai media praktikum *anodizing* berdasarkan kebutuhan pengguna (*user requirements*) dengan menggunakan pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD).
2. Merealisasikan hasil perancangan melalui proses fabrikasi dies *emboss*, *piercing*, dan *blanking* berbasis QFD dengan memperhatikan aspek fungsionalitas, dan kelayakan operasional sebagai alat praktikum *anodizing*.
3. Mengevaluasi hasil fabrikasi dies *emboss*, *piercing*, dan *blanking* berbasis



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

QFD dalam menghasilkan spesimen aluminium yang memenuhi aspek presisi dimensi, keseragaman spesimen, dan efisiensi proses pembentukan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat penelitian pada penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat Bagi Mahasiswa

Hasil penelitian ini diharapkan penulis mampu memahami dan mengidentifikasi permasalahan perancangan dies *emboss*, *piercing*, dan *blanking* dengan mengimplementasikan keilmuan yang diperoleh selama perkuliahan, khususnya pada bidang proses pembentukan logam dan metode *Quality Function Deployment* (QFD), untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi.

1.5.2 Manfaat Bagi Politeknik Negeri Jakarta

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat akademis bagi civitas akademika Politeknik Negeri Jakarta sebagai referensi tambahan pada penelitian sejenis serta sebagai bahan pertimbangan dalam pengembangan media praktikum *anodizing* yang lebih representatif terhadap proses industri.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan adalah kerangka atau struktur yang digunakan untuk menyusun karya ilmiah secara terorganisir dan logis. Pada penelitian ini sistematika terdiri dari beberapa bab yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II menjelaskan tentang studi literatur dan penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab III menjelaskan tentang diagram alir, penjelasan langkah kerja, dan metode penyelesaian masalah

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN



© 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

Bab IV menjelaskan tentang data data hasil penelitian rancang bangun Dies *Emboss*, *Piercing*, dan *Blanking* untuk Pembentukan Pelat Aluminium sebagai Media Praktikum Anodizing

BAB V PENUTUP

Bab V menjelaskan kesimpulan yang menjawab permasalahan dan tujuan penelitian serta saran untuk 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai rancang bangun dies emboss, piercing, dan blanking untuk pembentukan pelat aluminium sebagai media praktikum anodizing, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan dies berhasil dilakukan menggunakan pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD), dimana kebutuhan pengguna (*voice of customer*) diterjemahkan ke dalam karakteristik teknis melalui *House of Quality* (HoQ). Hasil analisis menunjukkan bahwa aspek yang menjadi prioritas utama dalam perancangan adalah waktu pembuatan benda kerja, konsistensi hasil produksi, akurasi dimensi, kemudahan pengoperasian, dan keselamatan kerja. Karakteristik teknis tersebut selanjutnya menjadi dasar dalam penentuan desain konstruksi dies, pemilihan material, dimensi komponen, serta parameter proses manufaktur.
2. Hasil perancangan menghasilkan spesifikasi teknis dies yang sesuai dengan kebutuhan praktikum *anodizing*. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai *clearance* sebesar 0,21 mm untuk material aluminium AA1100-O dengan ketebalan 3 mm. Kebutuhan gaya pemotongan total sebesar 10,40 ton yang terdiri atas gaya *blanking* sebesar 6,40 ton dan gaya *piercing* sebesar 1,11 ton, sedangkan proses *emboss* membutuhkan gaya tekan sebesar 2,90 ton. Seluruh komponen utama dies kemudian difabrikasi melalui tahapan pemesinan yang meliputi proses *milling* CNC, *drilling*, *tapping*, *counter boring*, serta proses perakitan (*assembly*) sehingga diperoleh sistem dies yang memenuhi kebutuhan desain.
3. Berdasarkan hasil fabrikasi dan evaluasi, dies *emboss*, *piercing*, dan *blanking* yang dirancang mampu menghasilkan spesimen aluminium dengan bentuk dan dimensi yang seragam serta sesuai dengan kebutuhan praktikum anodizing. Penggunaan dies mampu menggantikan proses pembentukan manual menggunakan kikir sehingga proses persiapan benda kerja menjadi



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, konsisten, dan lebih representatif terhadap proses manufaktur yang diterapkan di industri. Dengan demikian, tujuan penelitian dalam merancang, memfabrikasi, dan mengevaluasi dies sebagai media praktikum *anodizing* telah berhasil dicapai.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai rancang bangun dies *emboss*, *piercing*, dan *blanking* untuk pembentukan pelat aluminium sebagai media praktikum *anodizing*, terdapat beberapa saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan analisis lebih lanjut terhadap desain shank untuk memperoleh distribusi gaya yang lebih merata selama proses pembentukan, sehingga dapat meningkatkan kestabilan dan umur pakai dies.
2. Perlu dilakukan kajian lebih mendalam mengenai penggunaan compression spring dan pin stripper plate, baik dari aspek kekuatan, kekakuan, maupun kinerja pelepasan benda kerja, sehingga dapat diperoleh konfigurasi yang lebih optimal untuk mendukung performa dies.

**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 PUSTAKA

- [1] E. Sundari, Asrofi, D. Prabudi, D. Kurniawan, K. Saputra, and A. Nopriansyah, "Rancang Bangun Prototype Press Tool Pemotong Side Rubber Sebagai Komponen Chute Dengan Sistem Hidrolik," *J. Austenit*, vol. 7, no. 2, pp. 1–10, 2016.
- [2] R. Akbar Kurniawan, M. Basjir, and A. Raharjo, "Analisa Pewarna Alami Proses Anodizing terhadap Ketebalan Permukaan Aluminium 1100," *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, pp. 190–196.
- [3] H. El Fariz, P. Studi, T. Mesin, F. Teknik, and U. Singaperbangsa, "8217-File Utama Naskah-21843-1-10-20221231," vol. 02, no. 02, pp. 53–60, 2022.
- [4] E. Erwanto, T. Hidayat, N. Lestari, and J. Waluyo, "Perancangan Blanking Compound Dies pada Mesin Press Sinao Kapasitas 250 kN untuk Proses Pembuatan Ring M20," *Quantum Tek. J. Tek. Mesin Terap.*, vol. 3, no. 1, pp. 39–44, 2021, doi: 10.18196/jqt.v3i1.12615.
- [5] R. I. Media *et al.*, "Parametric Study on Combination Tool of Forming Limit Diagram: Case Study on Non-Cylinder Air Vent," pp. 14–20, 2017.
- [6] S. Rizki, O. Oleh, I. N. Gusniar, and B. Sena, "Proses Pembuatan Bagian Body pada Proyek SU2ID Face Lift (BRKT-HEAD LAMP MTG, LH) 64172-I7500," *Blend Sains J. Tek.*, vol. 4, no. 1, pp. 203–214, 2025, doi: 10.56211/blendsains.v4i1.824.
- [7] A. F. Ucok Mulyo Sugeng, "Analisa Mekanis Baja Pada Bahan Spcc-Hd Dengan Proses Deep Drawing Dalam Pembuatan Drum," vol. 22, no. 2, pp. 75–81, 2020.
- [8] M. A. Suyuti, R. Nur, and M. Iswar, "RANCANG BANGUN PRESS TOOL UNTUK ALAT BENDING PELAT TIPE DIE-V AIR BENDING Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang Jalan Perintis Kemerdekaan Km . 10 Tamalanrea Makassar 90245 Sulawesi Selatan, Indonesia 39 Suyuti, Muhammad Arsyad ., dkk ;," *J. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, pp. 39–45, 2020.



© 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

- [9] S. Kumbarasari *et al.*, “Perancangan Dan Pembuatan Combination Dies Produk Wall Bracket Untuk Towel Bar,” *Radiant*, vol. 1, no. 2, pp. 101–114, 2020, doi: 10.52187/rdt.v1i2.25.
- [10] V. Boljanovic, *SHEET METAL FORMING PROCESSES AND DIE DESIGN Second Edition*. 2014.
- [11] D. Gustafsson, S. Parareda, L. Ortiz-Membrado, A. Mateo, E. Jiménez-Piqué, and E. Olsson, “Simulation of metal punching and trimming using minimal experimental characterization,” *J. Mater. Process. Technol.*, vol. 321, no. August, p. 118148, 2023, doi: 10.1016/j.jmatprotec.2023.118148.
- [12] P. P. Sumber, P. Die, and D. Middle, “Gambar 2.1 Proses Piercing Sumber : Summary of Text for Press Die Design Middle. Hal : 25 5”.
- [13] P. A. Paristiawan, “Analisis Perbandingan Waktu Pakai Insert Die Berbahan Baja Perkakas SKD 11, ASSAB 88, dan SKH 51 untuk Produk Mur (NUT) Berbahan S45C,” *Radial J. Ilm. Sains dan Rekayasa*, vol. 1, no. 2, pp. 83–88, 2023, doi: 10.62024/radial.v1i2.10.
- [14] P. Studi, T. Industri, F. Teknik, U. Tarumanagara, Q. F. Deployment, and S. Quality, “PENYUSUNAN HOUSE OF QUALITY MENGGUNAKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT,” vol. 2, no. 1, pp. 36–46, 2023.
- [15] Z. Abidin, G. D. Pratama, A. Slamet, F. T. Putri, A. S. Alfauzi, and W. I. Nugroho, “Press Tool Jenis Simple Tool untuk Produksi SHIM Guna Meningkatkan Kualitas Produksi WELCAB,” *J. Rekayasa Mesin*, vol. 17, no. 3, p. 503, 2022, doi: 10.32497/jrm.v17i3.4084.
- [16] A. K. K., “Design and Analysis of Punching Die,” *Int. J. Res. Eng. Technol.*, vol. 05, no. 04, pp. 249–255, 2016, doi: 10.15623/ijret.2016.0504048.
- [17] Qomaruddin, A. Z. Hudaya, S. Khoeron, and M. S. Syamsuddin, “Pembuatan Press Dies Proses Blanking dan Piercing pada Handle Tanam Pintu Geser,” *Integrated Mechanical Engineering Journal (IMEJOUR)*, vol. 2, no. 2, pp. 69–83, Nov. 2024.
- [18] M. Al Masta Muslimin, D. Luqyana, A. M. Muhamad, and C. N. Rosyidi, “Application of Quality Function Deployment (QFD) in Die Redesign to



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

- Lowering Rework of Stamping Parts," *International Journal of Industrial Engineering and Management*, vol. 14, no. 3, pp. 257–270, Sep. 2023, doi: 10.24867/IJIEEM-2023-3-337.
- [19] J. Rizk, M. Rachik, and A. Maillard, "Finite element simulation of the complete sheet metal blanking cycle: Effect of blanking clearance on force curve and cut edge quality," *Heliyon*, vol. 10, no. 9, Art. no. e30334, May 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e30334.
- [20] A. C. Budiansyah, M. T. Ulhakim, Sukarman, A. Supriyanto, Amir, D. Mulyadi, and Khoirudin, "Progressive Dies for L-hanger Ducting (L-HD) Utilizing Low-Carbon Steel SPCC-SD Material: An Experimental and Numerical Analysis," *Jurnal Teknik Mesin Mechanical Xplore*, vol. 5, no. 1, pp. 24–37, Sep. 2024, doi: 10.36805/jtmmx.v5i1.7763.
- [21] Z. Keran, Ž. Kondić, P. Piljek, and B. Runje, "Accuracy of Model Force Prediction in Closed Die Coining Process," *Strojniški Vestnik – Journal of Mechanical Engineering*, vol. 64, no. 4, pp. 225–232, Apr. 2018, doi: 10.5545/sv-jme.2017.5103.
- [22] M. Ťavodová, P. Beňo, K. Monková, and D. Stančeková, "Innovation of the Production Process of Coin Dies to Increase Their Service Life," *Procedia Structural Integrity*, vol. 46, pp. 131–135, 2023. doi: 10.1016/j.prostr.2023.06.022.
- [23] A. C. Budiansyah, M. T. Ulhakim, Sukarman, A. Supriyanto, Amir, D. Mulyadi, and Khoirudin, "Progressive Dies for L-Hanger Ducting (L-HD) Utilizing Low-Carbon Steel SPCC-SD Material: An Experimental and Numerical Analysis," *Jurnal Teknik Mesin Mechanical Xplore (JTMMX)*, vol. 5, no. 1, pp. 24–37, 2024.
- [24] K. Martinitz, L. Schottstedt, M. Hahn, T. Clausmeyer, O. Schrage, and B.-A. Behrens, "Experimental study on the influence of sheet temperature and punch speed during blanking of various sheet metal materials," *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 2026, doi: 10.1007/s00170-026-17855-7
- [25] G. J. A. Bing and J. Wallbank, "The effect of using a sprung stripper in sheet metal



© 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

cutting," *Journal of Materials Processing Technology*, vol. 200, no. 1–3, pp. 176–184, May 2008, doi: 10.1016/j.jmatprotec.2007.09.018.

- [26] J. Skardžius and J. Gargasas, "Impact of Process Variables on Part Quality in Progressive Stamping," *Materials*, vol. 19, no. 2, Art. no. 312, Jan. 2026, doi: 10.3390/ma19020312.





© 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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *Focus Group Discussion (FGD)*



Lampiran 2 Wawancara dan Kuisioner





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

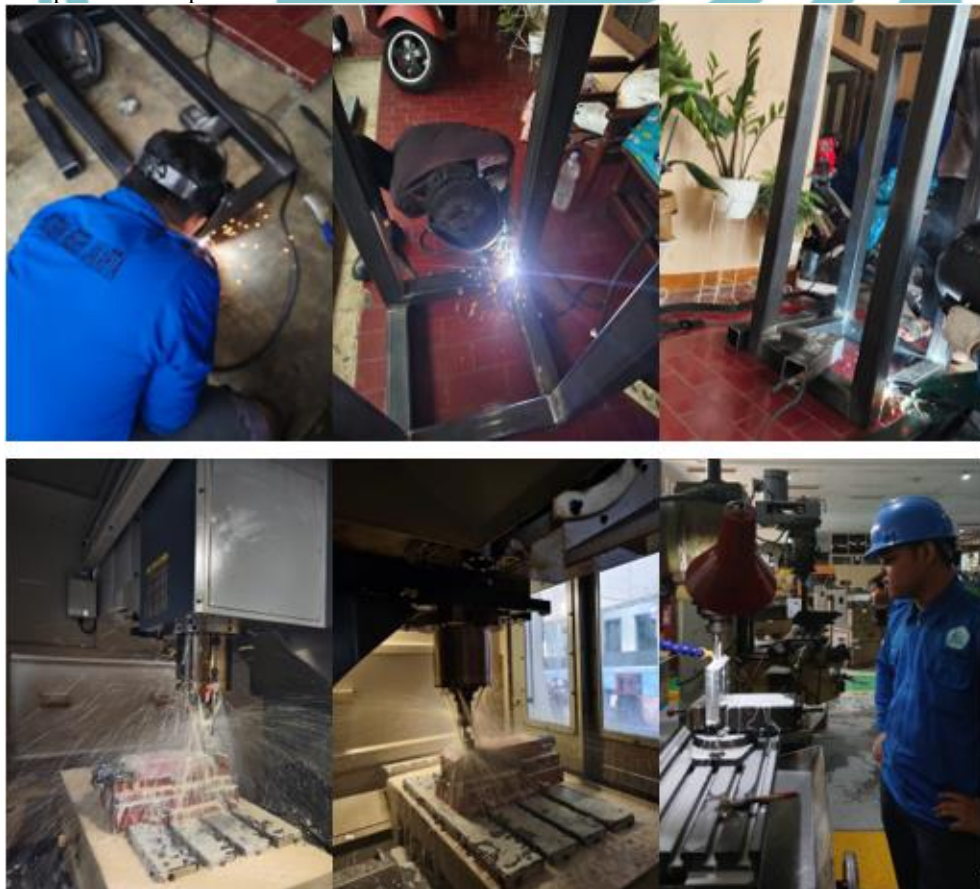
Hak Cipta :

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

Lampiran 3 Survey dan Pembelian Material



Lampiran 4 Tahapan Fabrikasi





© 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

Lampiran 5 Tahapan Perakitan



Lampiran 6 Tahapan Pengujian

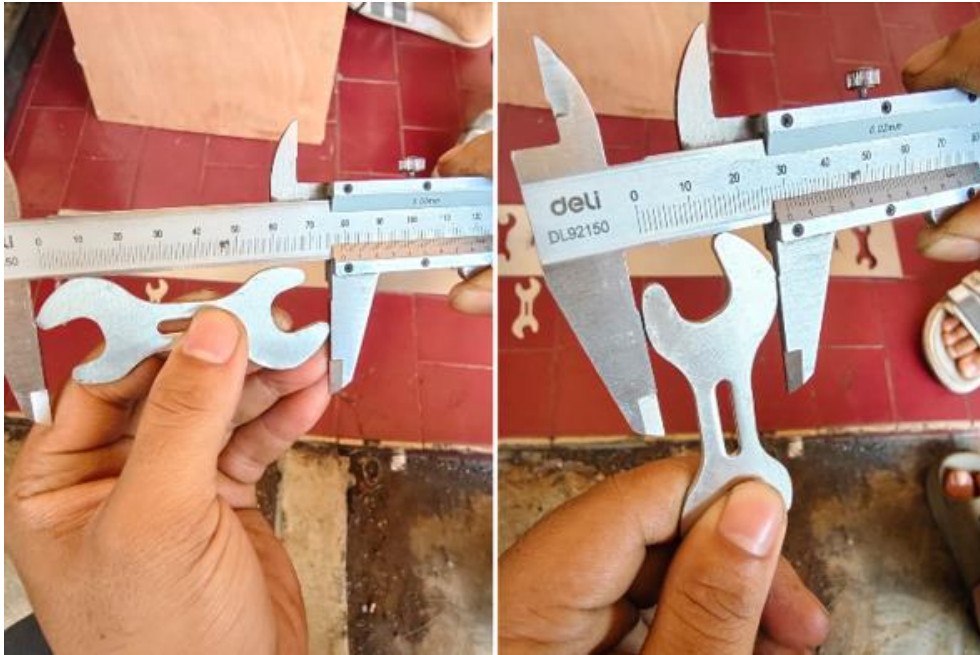




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

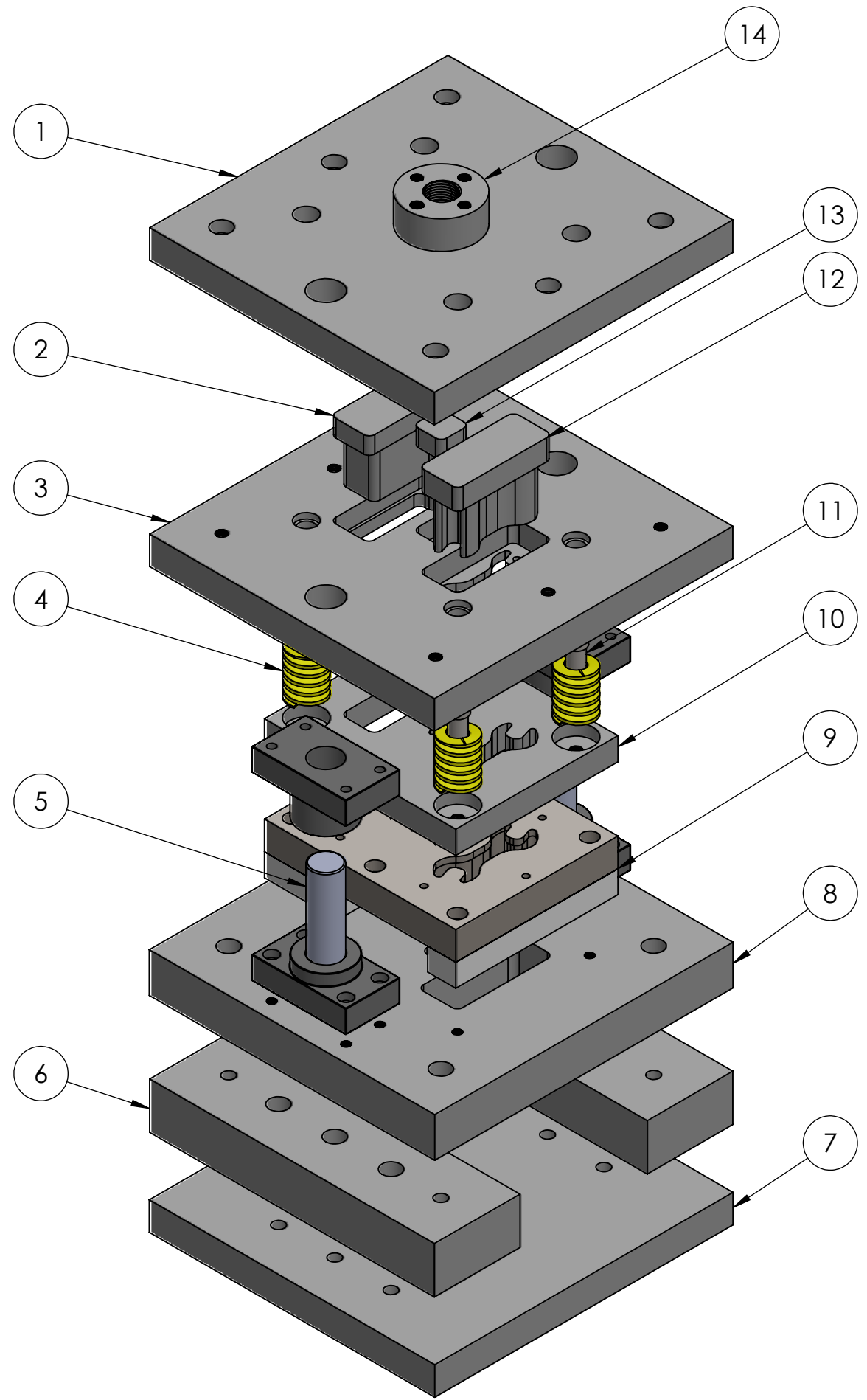


Lampiran 7 Hasil Wawancara dan Kuisisioner

[illegible]

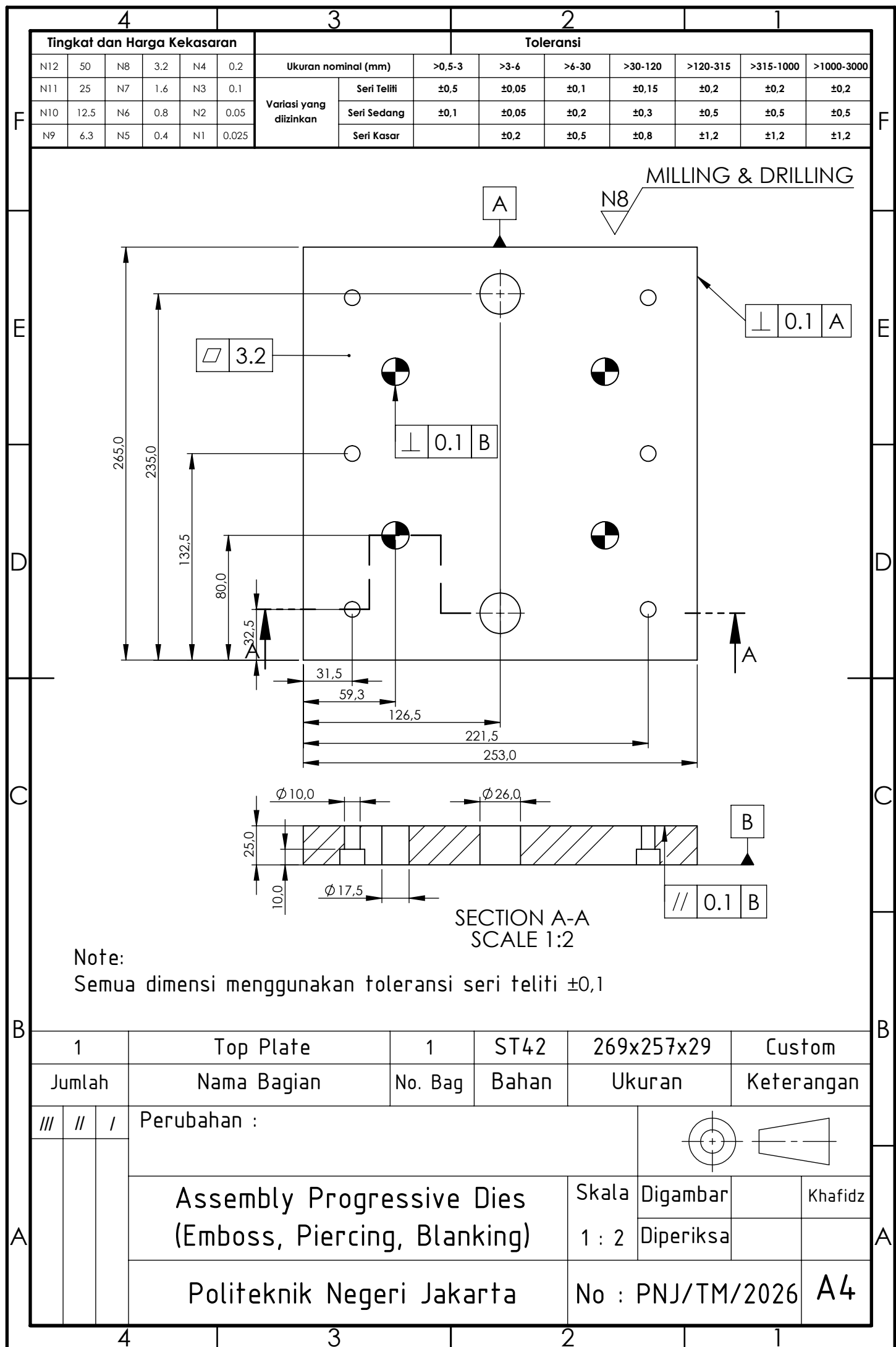
Link: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1WsOtdImRrNVO0-3OoKjCum7MGnAttrhoRsSmnVyrGk/edit?pli=1&gid=2088190587#gid=2088190587>

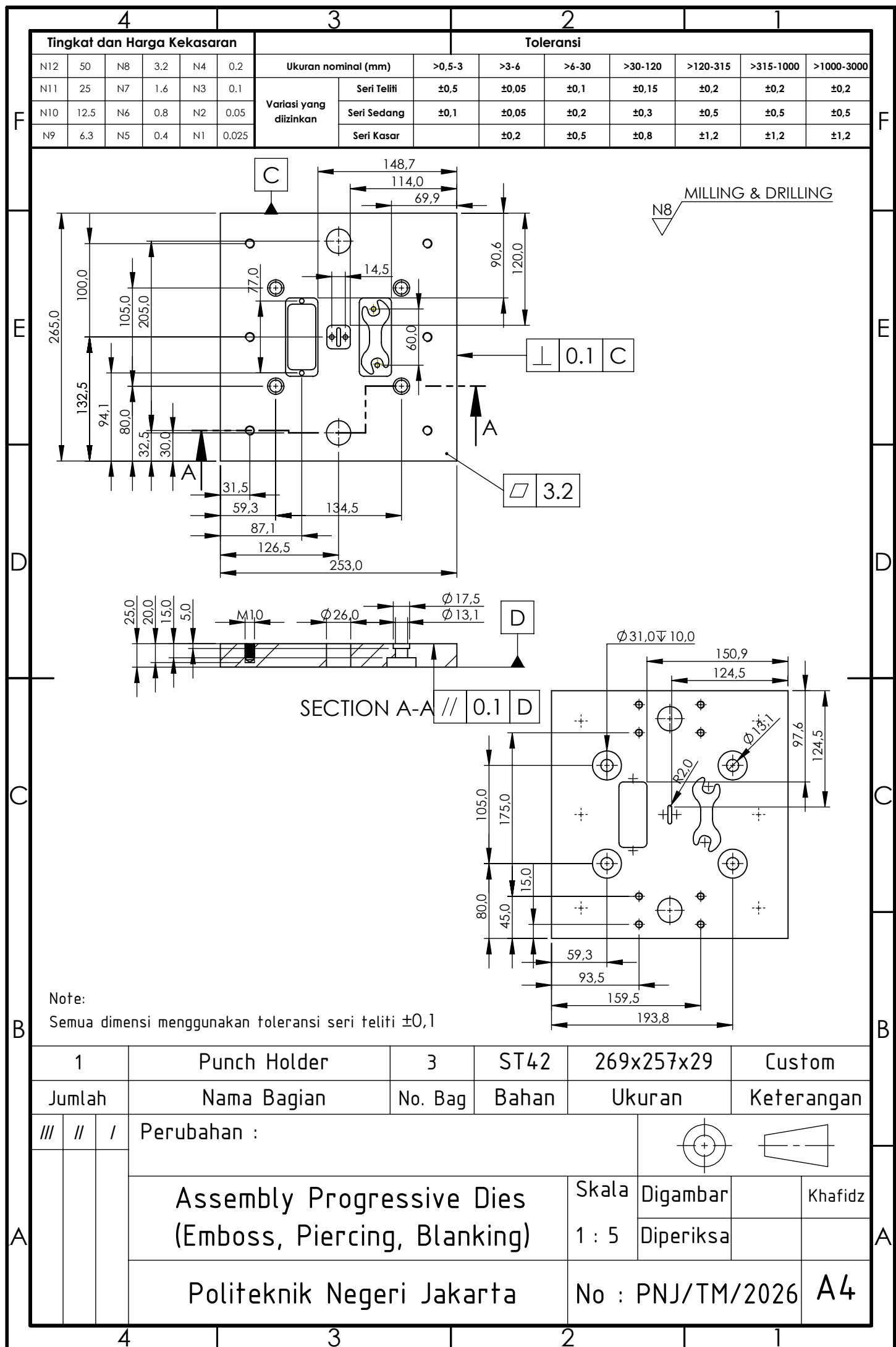
Lampiran 8 Drawing Mesin Dies

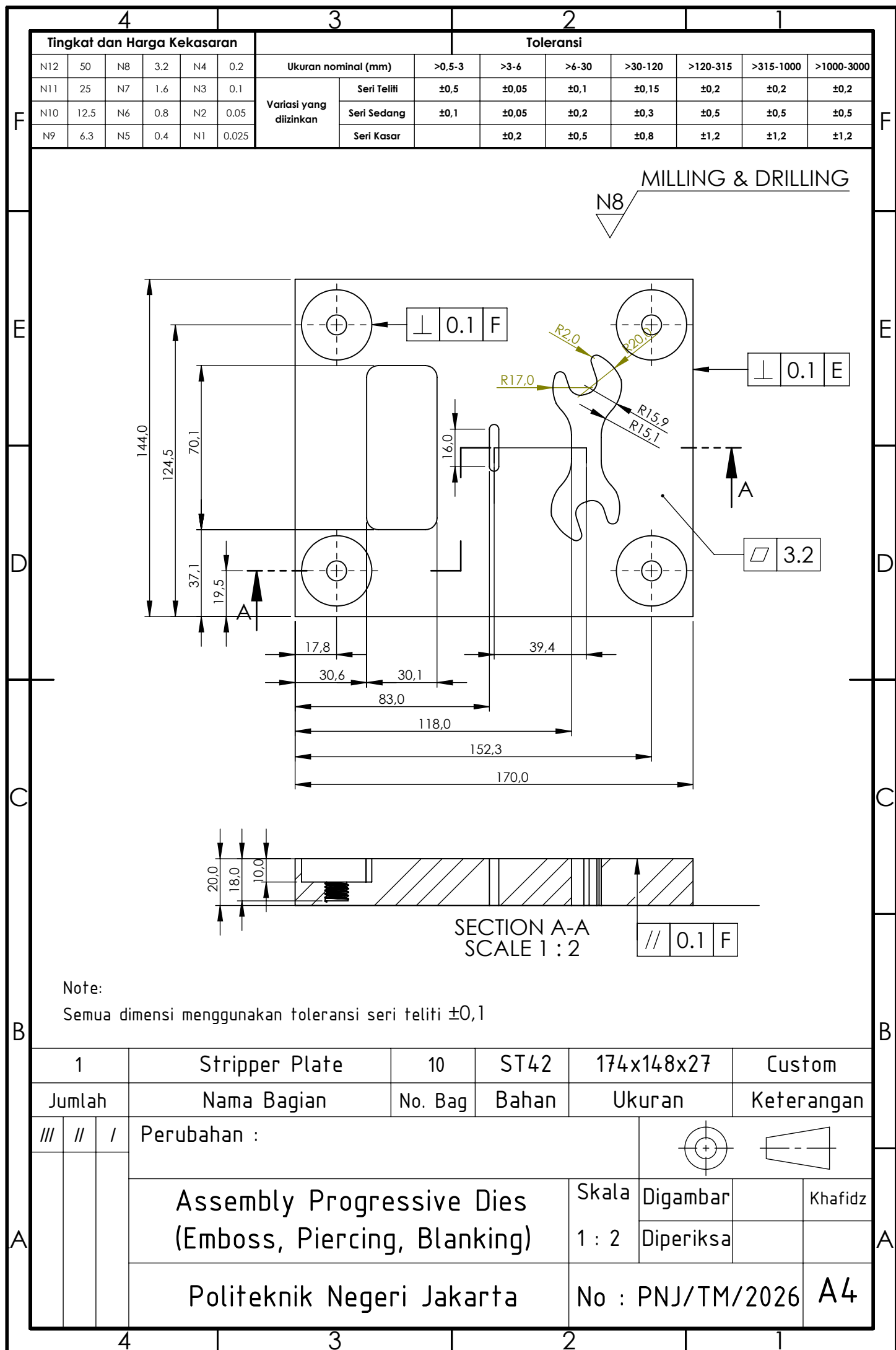


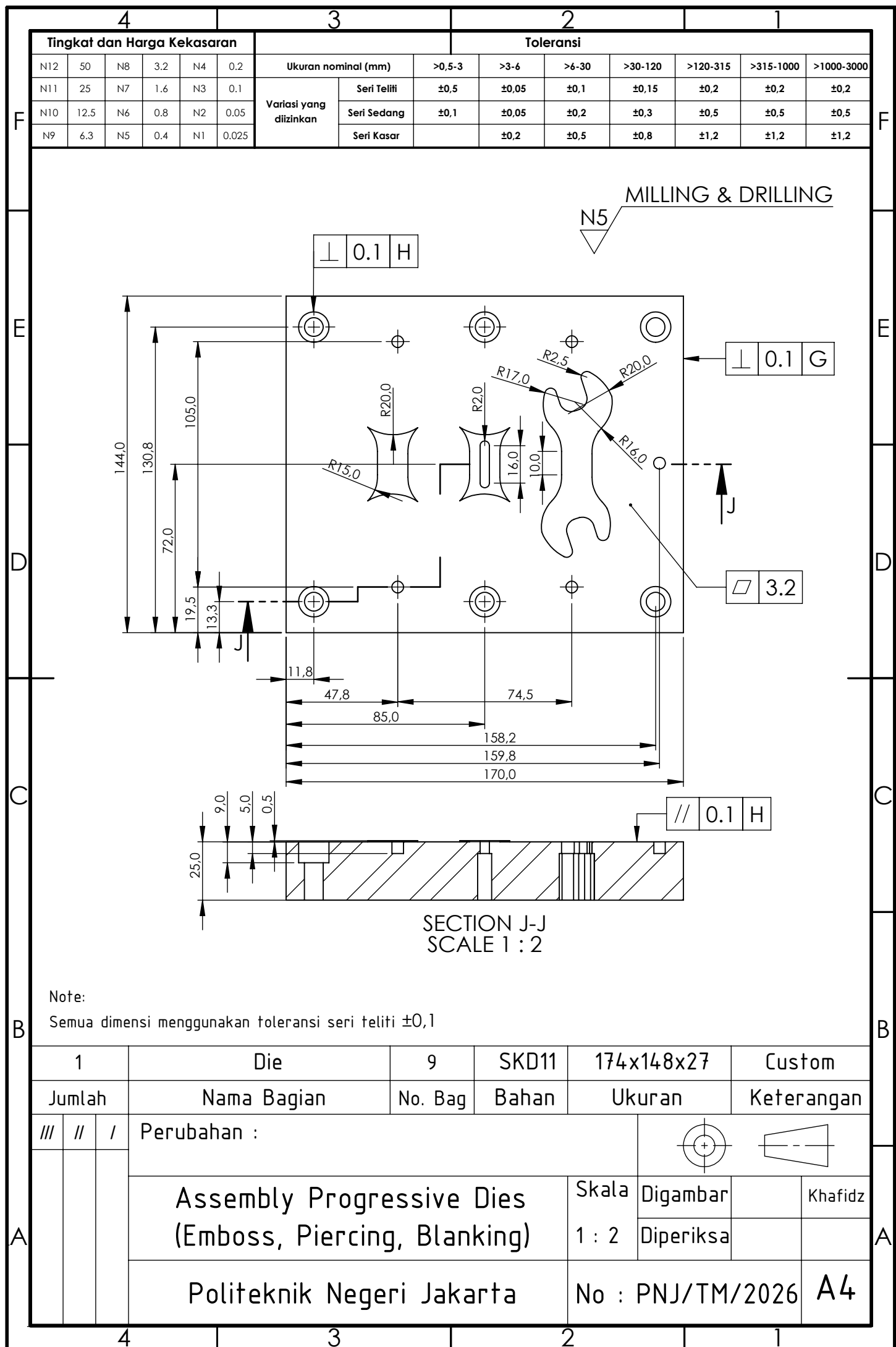
1	Shank	14	SS400	Ø63x227	Custom
1	Punch Piercing	13	SKD11	30x30x65	Custom
1	Punch Blanking	12	SKD11	80x40x65	Custom
4	Stripper Pin	11	BAJA	M10x45	AISI-4140
1	Stripper Plate	10	ST42	174x148x22	Custom
1	Die	9	SKD11	174x148x27	Custom
1	Die Holder	8	ST42	269x258x37	Custom
1	Lower Plate	7	ST42	269x258x27	Custom
2	Space Block	6	ST42	258x80x45	Custom
2	Guide Post	5	S45C	25x100	AISI 1045
4	Yellow Spring	4	BAJA	30x40	AISI 9254
1	Punch Holder	3	ST42	269x258x27	Custom
1	Punch Coining	2	SKD11	90x40x65	Custom
1	Top Plate	1	ST42	269x258x27	Custom

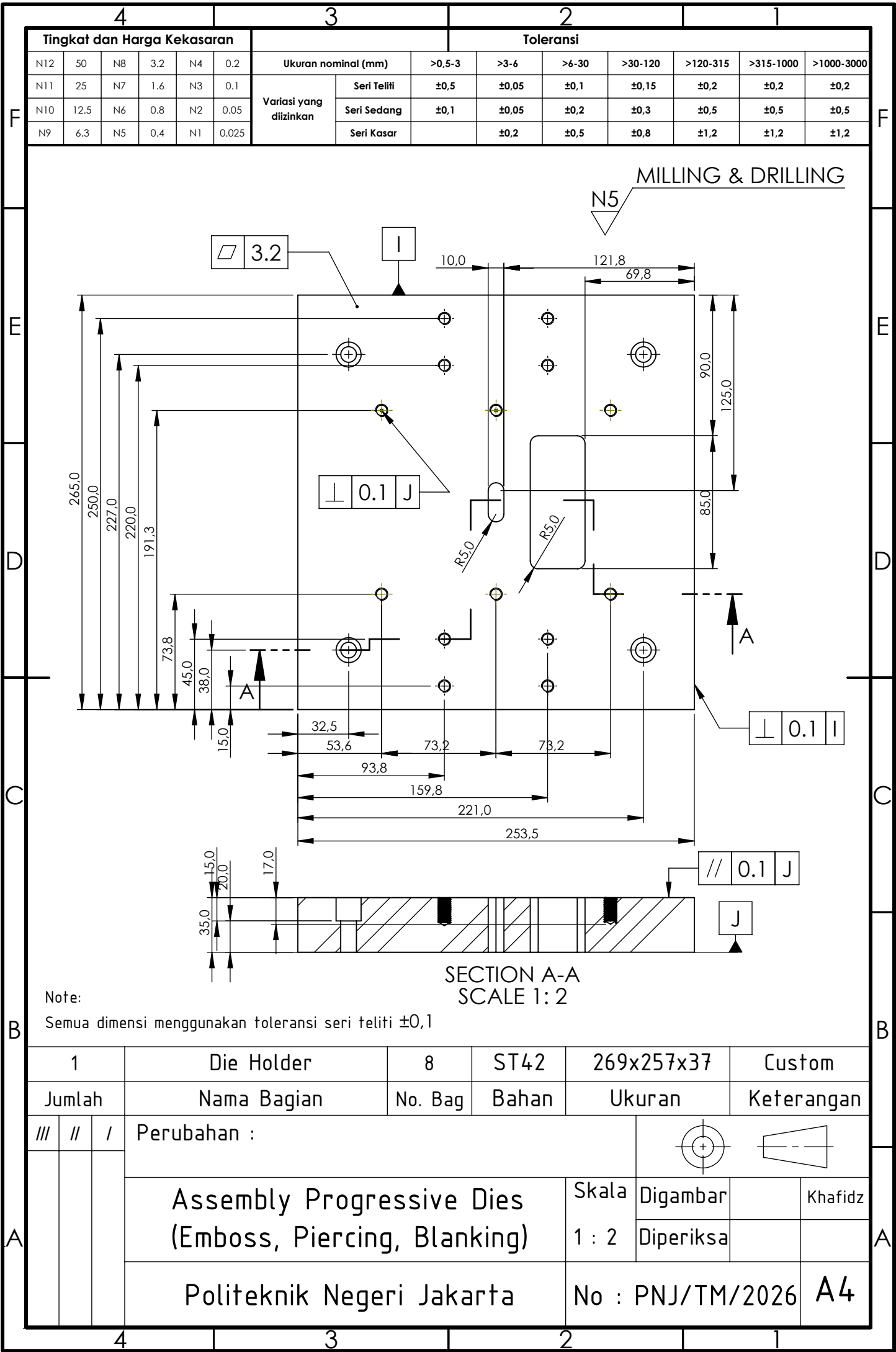
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
///	//	/	Perubahan :						
			Assembly Progressive Dies (Emboss, Piercing, Blanking)				Skala	Digambar	Khafidz
							1 : 2	Diperiksa	
			Politeknik Negeri Jakarta				No : PNJ/TM/2026		A3

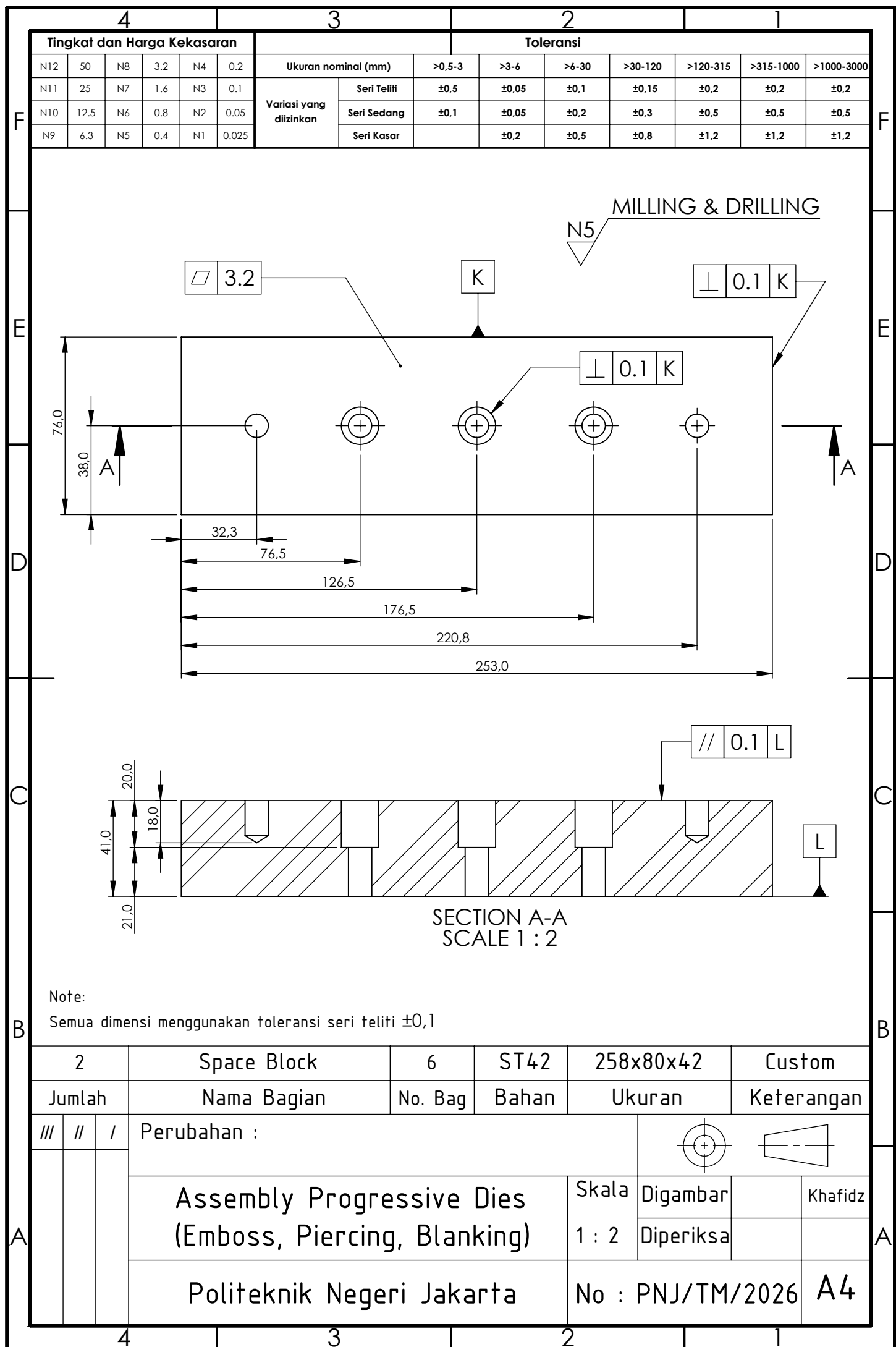


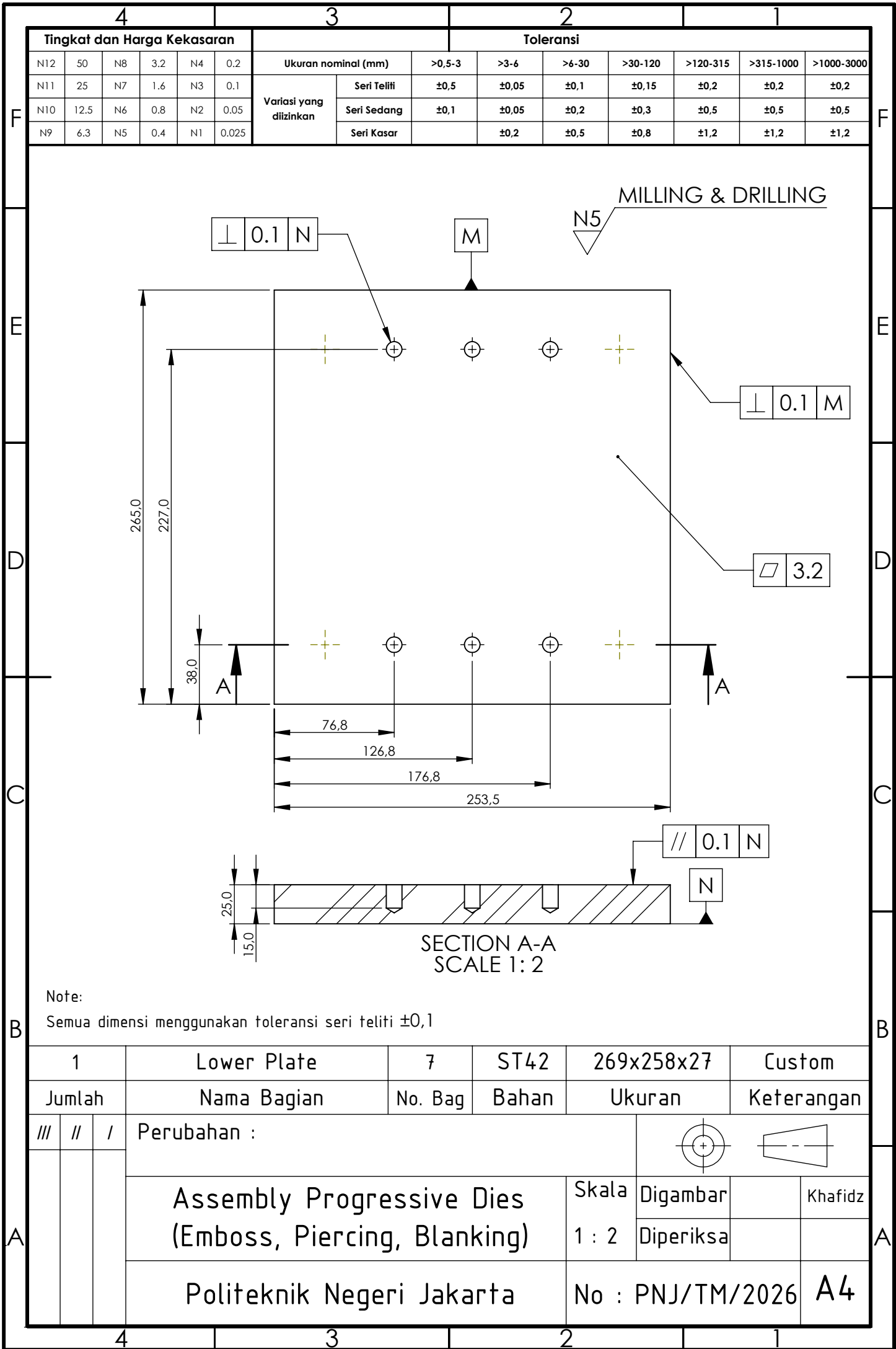




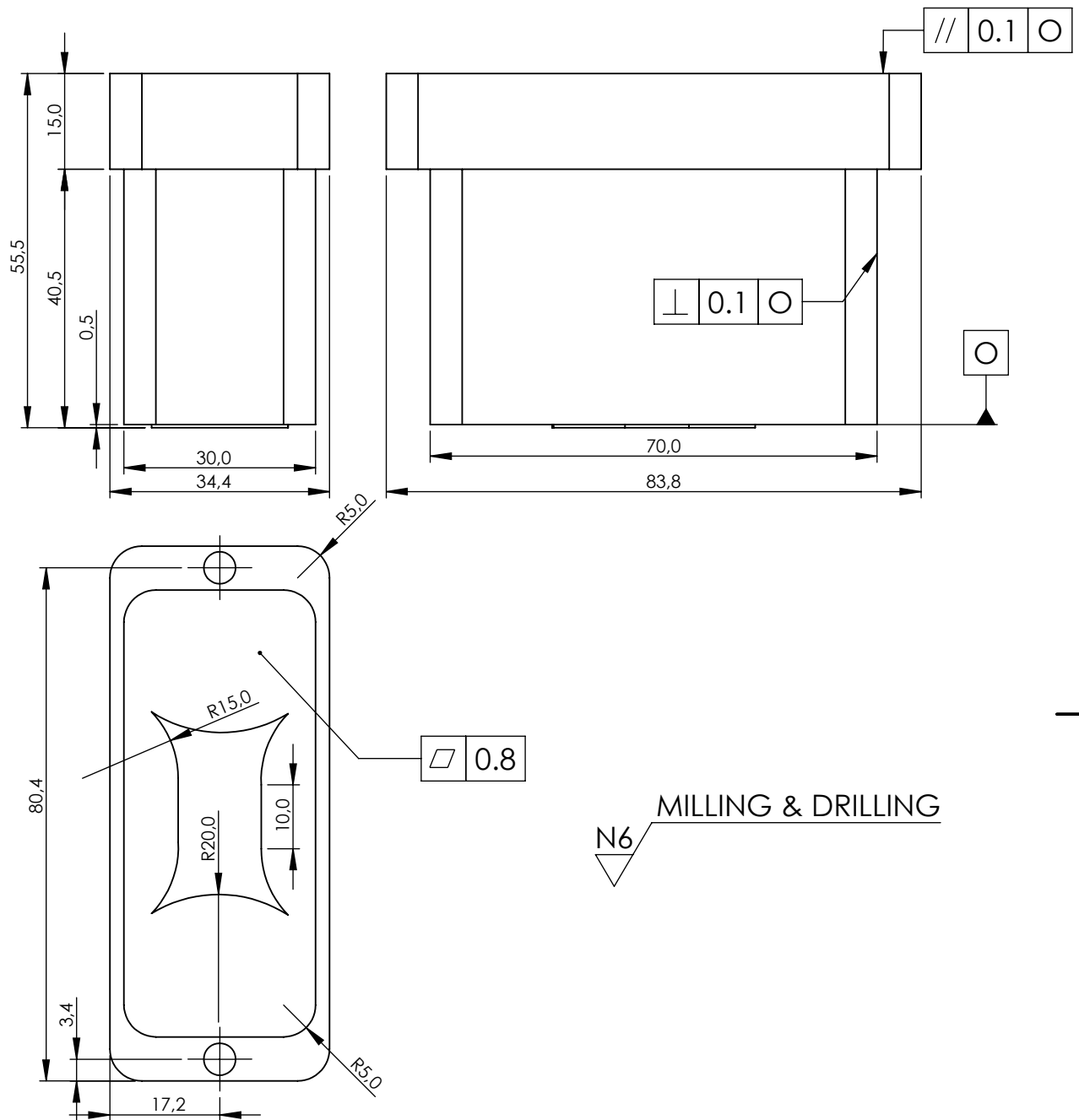






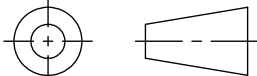


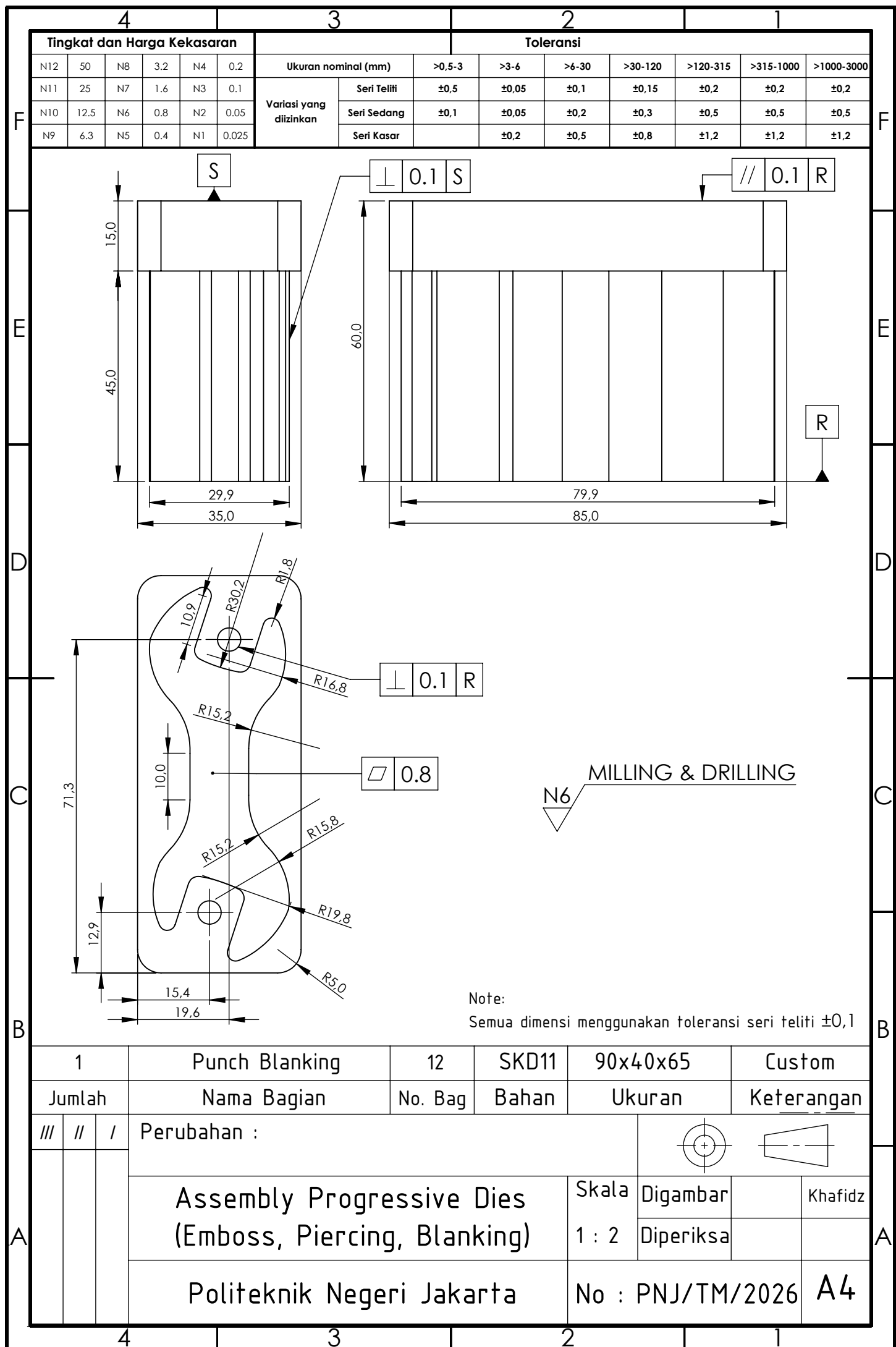
4						3			2			1			
Tingkat dan Harga Kekasaran									Toleransi						
N12	50	N8	3.2	N4	0.2	Ukuran nominal (mm)		>0,5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-3000	
N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Variasi yang diizinkan	Seri Teliti	±0,5	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,2	±0,2	
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Seri Sedang	±0,1	±0,05	±0,2	±0,3	±0,5	±0,5	±0,5	
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025		Seri Kasar		±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±1,2	±1,2	



Note:

Semua dimensi menggunakan toleransi seri teliti $\pm 0,1$

1			Punch Emboss	2	SKD11	90x40x65	Custom	
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
///	//	/	Perubahan :					
			Assembly Progressive Dies (Emboss, Piercing, Blanking)			Skala	Digambar	Khafidz
						1 : 1	Diperiksa	
			Politeknik Negeri Jakarta			No : PNJ/TM/2026		



4

3

2

1

Tingkat dan Harga Kekasaran						Toleransi								
N12	50	N8	3.2	N4	0.2	Ukuran nominal (mm)		>0,5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-3000
N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Variasi yang diizinkan	Seri Teliti	±0,5	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,2	±0,2
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Seri Sedang	±0,1	±0,05	±0,2	±0,3	±0,5	±0,5	±0,5
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025		Seri Kasar		±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±1,2	±1,2

TURNING & DRILLING

N8

SECTION M-M
SCALE 1 : 1

Note:

Semua dimensi menggunakan toleransi seri teliti ±0,1

1	Shank	14	SS400	ø63x227	Custom
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
///	II	I	Perubahan :		
Assembly Progressive Dies (Emboss, Piercing, Blanking)				Skala 1 : 1	Digambar Diperiksa
Politeknik Negeri Jakarta				No : PNJ/TM/2026	A4

4

3

2

1