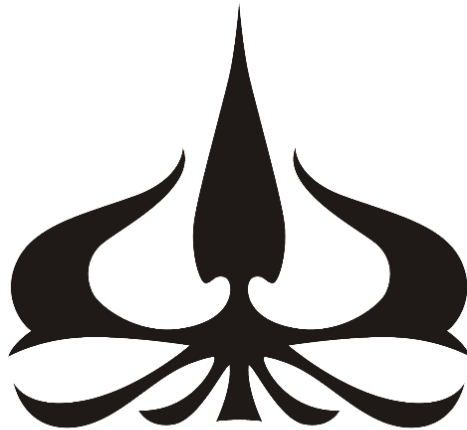


PROSES PEMBUATAN *DIES* PROYEK HPM “BRACKET AUDIO R/L 3M3X”



UNIVERSITAS TRISAKTI

LAPORAN KERJA PRAKTIK

BANGUN ARIAMSAL AGUSTINUS LUMBAN GAOL

(061002100015)

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

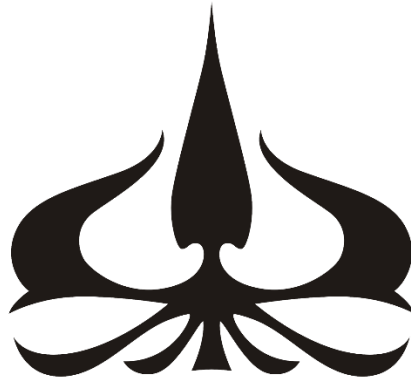
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS TRISAKTI

JAKARTA

2023

LEMBAR PENGESAHAN
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



PROSES PEMBUATAN *DIES* PROYEK HPM “BRACKET AUDIO R/L 3M3X”

Nama : Bangun Ariamsal Agustinus Lumban Gaol

NIM : 061002100015

Program Studi : Teknik Mesin

Jakarta 19 Januari 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Kerja Praktik

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Rosyida', is written over a light blue circular stamp. The signature is fluid and cursive.

(Rosyida Permatasari, Ph.D.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan oleh kehadiran Tuhan Yesus Kristus, yang telah memberikan berkat, kasih, serta karunia-Nya sehingga Laporan Kerja Praktik (KP) ini dapat diselesaikan dengan baik. Laporan ini disusun sebagai bentuk hasil kerja praktik yang dilakukan di PT. Adyawinsa Stamping Industri selama periode awal Agustus hingga akhir Agustus. Kerja praktik ini merupakan bagian dari kurikulum pendidikan di Jurusan Teknik Mesin Universitas Trisakti sebagai upaya mendukung pemahaman teori dengan pengalaman praktis di dunia kerja.

Dalam penyusunan laporan ini, akan digambarkan secara jelas dan komprehensif mengenai kegiatan yang telah dilakukan selama masa kerja praktik. Adapun tujuan utama penyusunan laporan ini adalah untuk memaparkan pengalaman, pemahaman, serta kontribusi yang diberikan selama berada di lingkungan kerja. Terima kasih diucapkan yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan selama pelaksanaan kerja praktik ini:

1. Ibu Rosyida Permatasari, Ph.D. selaku dosen pembimbing selama penyusunan laporan kerja praktik.
2. Bapak Wahyudi SKA selaku kepala divisi *Tool Making* juga sebagai pembimbing lapangan.
3. Seluruh staf di PT. Adyawinsa Stamping Industri yang telah memberikan kesempatan dan bantuan selama masa kerja praktik.
4. Kepada keluarga tersayang, Bapak, Ibu, dan juga saudara kandung penulis atas dukungan moril maupun materil sehingga kerja praktik dapat dilaksanakan dengan lancar.
5. Muhammad Ali Rafi dan Ibrahim Arjuna Effendy yang merupakan rekan setia menemani dan membantu dalam menjalani seluruh kegiatan dari awal kerja praktik hingga akhir penulisan laporan dan sidang.

Semoga laporan ini dapat memberikan gambaran yang komprehensif dan bermanfaat, untuk semua pihak yang membaca. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna perbaikan di masa mendatang serta meningkatkan kualitas pendidikan dan kesiapan mahasiswa dalam menghadapi dunia kerja

ABSTRAK

Laporan Kerja Praktik ini mendokumentasikan pengalaman selama menjalani kerja praktik di PT. Adyawinsa Stamping Industries. Perusahaan tersebut berjalan dibidang manufaktur yang mengkhususkan diri dalam pembuatan *dies metal stamping*. *Dies metal stamping* merupakan komponen kritis dalam proses manufaktur, digunakan untuk membentuk dan memotong lembaran logam sesuai dengan spesifikasi desain. Laporan ini dimulai dengan pengenalan tentang perusahaan, mencakup profil perusahaan dan lingkungan industri tempat PT. Adyawinsa Stamping Industries beroperasi. Selanjutnya, laporan ini membahas tentang fungsi, desain, dan jenis *dies metal stamping* yang diproduksi oleh perusahaan. Proses pembuatan desain *dies* menjadi fokus utama laporan ini, mencakup proses perancangan desain *dies*, pemilihan material, hingga *assembly dies* atau *finishing*. Laporan ini memberikan gambaran tentang proses pengembangan prototipe *dies*, dimana desain *dies* dievaluasi dan diperbaiki sebelum memasuki tahap produksi. Diharapkan informasi yang disajikan dapat memberikan kontribusi positif bagi pemahaman mahasiswa tentang proses pembuatan *dies metal stamping* serta memberikan wawasan mengenai kemajuan teknologi dan praktik terkini dalam industri manufaktur.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Kerja Praktik	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Metodologi	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	4
TINJUAN UMUM PERUSAHAAN	4
2.1 Sejarah Perusahaan.....	4
2.2 Visi dan Misi Perusahaan	5
2.3 Budaya, Logo, dan Lokasi Perusahaan	5
2.4 Struktur Bisnis Perusahaan.....	8
BAB III	10
TINJAUAN PUSTAKA.....	10
3.1 Definisi Pembentukan Logam	10
3.2 Temperatur pada pengerjaan logam	10
3.3 Jenis Pembentukan Logam.....	12
3.4 Jenis Pemotongan Lembaran Logam (<i>cutting</i>).....	13
3.5 Definisi <i>Dies Metal Stamping</i>	15
BAB IV	18

HASIL STUDI DAN KASUS	18
4.1 Alur Proses Pembuatan <i>Dies</i> Secara General.....	18
4.2 Proses Pembuatan <i>Dies</i> Khusus <i>Proyek</i> HPM “ <i>Bracket audio R/L 3M3X</i> ”	20
4.3 Analisis Masalah yang Ditemukan Selama Proses	30
BAB V	37
KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo PT Adyawinsa Stamping Industires.....	6
Gambar 2. 2 Tampak Atas PT Adyawinsa Stamping Industries	7
Gambar 2. 3 Hasil Produk Stamping PT ASI	8
Gambar 2. 4 Welding Arm Robot	8
Gambar 2. 5 Produk Tool Making PT ASI.....	9
Gambar 2. 6 Proses Painting.....	9
Gambar 3. 1 Bending	13
Gambar 3. 2 Drawing.....	13
Gambar 3. 3 Shearing	14
Gambar 3. 4 Blanking.....	14
Gambar 3. 5 Piercing	15
Gambar 3. 6 Trimming.....	15
Gambar 3. 7 Tandem Dies.....	16
Gambar 3. 8 Progressive Dies.....	17
Gambar 3. 9 Transfer Dies	17
Gambar 4. 1 Alur Proses Pembuatan Dies	18
Gambar 4. 2 Master Schedule.....	21
Gambar 4. 3 Mesin CNC	22
Gambar 4. 4 Proses Machining I.....	23
Gambar 4. 5 Mesin Milling Manual	23
Gambar 4. 6 Mesin Drill Radial.....	24
Gambar 4. 7 Proses Drilling.....	25
Gambar 4. 8 Proses Menggerinda.....	25
Gambar 4. 9 Contoh Standar Part Dies	26
Gambar 4. 10 Panel Fitting	27
Gambar 4. 11 Polishing	28
Gambar 4. 12 Proses Trial.....	28
Gambar 4. 13 checking fixture.....	29
Gambar 4. 14 Part yang dihasilkan dari setiap OP	29
Gambar 4. 15 Spring Back.....	30
Gambar 4. 16 Setting Block.....	31
Gambar 4. 17 Posisi Lubang Tidak Center	31

Gambar 4. 18 Stopper	32
Gambar 4. 19 Lower Dies OP 10 Sebelum Perbaikan	32
Gambar 4. 20 Upper Dies OP 10 Sebelum Perbaikan	33
Gambar 4. 21 Lower Dies OP 20 Sebelum Perbaikan	33
Gambar 4. 22 Upper Dies OP 20 Sebelum perbaikan.....	34
Gambar 4. 23 Pengurangan radius pada insert dies OP 20	34
Gambar 4. 24 Blank Baru	35
Gambar 4. 25 Dies OP 10 Setelah Perbaikan.....	35
Gambar 4. 26 Dies OP 20 Setelah Perbaikan.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Gambar 2D Part Kiri	39
Lampiran 1. 2 Gambar 2D Part Kanan	39
Lampiran 1. 3 Gambar 2D Lower Dies OP 10	40
Lampiran 1. 4 Gambar 2D Upper Dies OP 10	40
Lampiran 1. 5 Part List Dies OP 10	41
Lampiran 1. 6 Gambar 2D Lower Dies OP 20	42
Lampiran 1. 7 Gambar 2D Upper Dies OP 20	42
Lampiran 1. 8 Part List Dies OP 20	43
Lampiran 1. 9 Sertifikat Kerja Praktik.....	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dies metal stamping adalah alat atau cetakan yang digunakan dalam proses manufaktur logam yang disebut sebagai *metal stamping*. Proses ini melibatkan penggunaan tekanan tinggi untuk membentuk dan memotong logam menjadi bentuk atau komponen yang diinginkan. *Dies metal stamping* berperan sebagai cetakan atau alat yang memberikan bentuk dan detail pada bahan logam, sehingga dapat dihasilkan produk akhir dengan presisi dan konsistensi yang tinggi [2].

Kerja praktik ini dipilih untuk membahas tentang *dies metal stamping* karena industri manufaktur dan produksi telah menjadi salah satu pilar utama dalam perekonomian global. *Dies metal stamping* merupakan teknologi yang memainkan peranan vital dalam proses manufaktur logam, di mana teknologi ini digunakan untuk membentuk dan memotong logam dalam berbagai bentuk dan ukuran. *Dies metal stamping* tidak hanya memainkan peran penting dalam menghasilkan komponen logam yang presisi dan berkualitas tinggi, tetapi juga memberikan dampak langsung pada efisiensi dan produktivitas proses produksi. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang *dies metal stamping* menjadi suatu keharusan dalam konteks pengembangan dan peningkatan kinerja industri manufaktur.

PT. Adyawinsa Stamping Industries sendiri merupakan anak perusahaan dari adyawinsa group yang bergerak di bidang manufaktur. Lini bisnis utama PT. Adyawinsa Stamping Industries adalah manufaktur komponen mobil seperti *spare parts* terutama stamping, welding, wool making, dan painting. Perusahaan ini menyediakan produk untuk perusahaan otomotif terkemuka yaitu PT. Astra Daihatsu Motor, PT GM Indonesia, PT. Honda Prospect Motor, PT Nissan Motor Indonesia, dan PT Mitsubishi Motors Krama Yudha Sales Indonesia. PT. Adyawinsa Stamping Industries dengan pengalamannya dalam proses stamping untuk menyediakan produk bagi perusahaan terkemuka mampu menjadi perusahaan yang sangat ideal untuk tempat kerja praktik, meniti karir dan mengembangkan kemampuan diri khususnya di bidang stamping [6].

1.2 Tujuan Kerja Praktik

Tujuan pelaksanaan Kerja Praktik di PT. Adyawinsa Stamping Industries adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan pengetahuan dan pengalaman lapangan proses stamping di PT. Adyawinsa Stamping Industries
2. Mempelajari tentang proses stamping produk yang diproduksi oleh PT. Adyawinsa Stamping Industries.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dibuat untuk laporan kerja praktik ini:

1. Laporan kerja praktik ini menjelaskan bagaimana proses pembuatan *dies* secara khusus pada divisi tool making di PT. Adyawinsa Stamping Industries
2. Laporan kerja praktik ini menjelaskan permasalahan yang ada selama proses pembuatan *dies* beserta solusinya.

1.4 Metodologi

Dalam menyelesaikan laporan kerja praktik ini berikut rangkaian metode yang dilakukan adalah:

1. Observasi Lapangan
Pengumpulan data dengan pengamatan secara langsung di lapangan.
2. Diskusi Mengenai Hasil Observasi
Berdiskusi dengan pembimbing KP dan karyawan PT. Adyawinsa Stamping Industries baik di kantor maupun di lapangan.
3. Pengolahan Data Berupa Analisa Hasil dan Kesimpulan
Pengolahan data dilakukan dengan cara menganalisa permasalahan dengan arahan dari pembimbing (mentor) sehingga mendapat hasil yang sesuai sebagai kesimpulan dan saran perbaikan yang sesuai dengan disiplin ilmu Teknik mesin.
4. Penyusunan Laporan Kerja Praktik
Penyusunan Laporan Kerja Praktik dapat dibuat setelah dilakukannya langkah-langkah diatas.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penyusunan laporan agar pihak yang membacanya memahami isi dari laporan adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Membahas mengenai latar belakang masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

Membahas tentang Sejarah Perusahaan, Visi Misi Perusahaan, Budaya, Logo, dan Lokasi Perusahaan, dan Struktur Bisnis Perusahaan.

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang teori pembentukan logam dan definisi *dies metal* stamping.

BAB IV HASIL STUDI DAN KASUS

Bab ini membahas alur dan proses pembuatan *dies*, analisa masalah yang ditemukan beserta solusinya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran terhadap keseluruhan isi dari laporan.

BAB II

TINJUAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Perusahaan

PT. Adyawinsa Stamping Industries merupakan salah satu anak perusahaan dari Adyawinsa Group dan bergerak di bidang: otomotif. Berikut perusahaan yang termasuk kedalam Adyawinsa Group: 1. T. Adyawinsa (ADW) 2. PT. Adyawinsa Telecommunication & Electrical (ATE) 3. PT. Adyawinsa Electrical & Power (AEP) 4. PT. Summit Adyawinsa Indonesia (SAI) 5. PT. Adyawinsa Stamping Industries (ASI) 6. PT. Adyawinsa Plastic Industri Karawang (APIK) 7. PT. Adyawinsa New World Amoliner (ANA) [6].

PT. Adyawinsa Stamping Industries (ASI) merupakan perusahaan manufaktur komponen otomotif dan *service part* yang didirikan pada tahun 2005 berlokasi di Jl. Surotokunto No. 30 Warung Bamba, Karawang Timur, Jawa Barat. Pada tahun 2005, PT. ASI dikenal sebagai perusahaan yang bergerak di bidang stamping dan *sub assy part* untuk kendaraan roda empat dan pembuatan cetakan (*dies*). Pada tahun 2012 PT. ASI berkembang dengan adanya aktivitas Cathodic Electro Dipping (CED) Painting. Pada tahun 2016, PT. ASI menyiapkan fasilitas baru untuk produksi produk fuel tank. Pada tahun 2019, PT. ASI mulai menjadi supplier Daihatsu Gran Max untuk produk *tail gate* dan *side gate* [6].

PT. Adyawinsa Stamping Industries (ASI) saat ini menjadi pemasok 7 pabrik otomotif seperti: Toyota, Hyundai, Daihatsu, Honda, Nissan, Mitsubishi, dan Suzuki di bidang usaha stamping, welding, painting, dan pembuatan tools. PT. ASI mempunyai luas tanah 61.535 m² dan luas bangunan 34.239 m². PT. Adyawinsa Stamping industries (ASI) memiliki sertifikasi ISO 18 16949 dan ISO 14001 Trom SAI GLOBAL [6].

PT. Adyawinsa Stamping Industries juga mendapat beberapa penghargaan seperti *Special Contribution Award from Daihatsu for Production Support* tahun 2016, *Special Contribution Award from Daihatsu for Production Support* tahun 2017, *Special Contribution Award from Daihatsu for Production Support* tahun 2018, dan penghargaan lainnya [6].

2.2 Visi dan Misi Perusahaan

2.2.1 Visi Perusahaan

Perusahaan terbaik untuk menjadi mitra bagi para pelanggan, karyawan, pemasok, dan pemegang saham kami.

2.2.2 Misi Perusahaan

Unggul untuk lingkungan dan masyarakat yang lebih baik.

2.3 Budaya, Logo, dan Lokasi Perusahaan

2.3.1 Budaya Perusahaan

Budaya 5S atau 5R merupakan budaya yang diterapkan pada seluruh karyawan PT. ADYAWINSA STAMPING INDUSTRIES. 5S atau 5R memiliki makna:

1. Seiri (Ringkas)
Seiri (Ringkas) memiliki arti memisahkan / memilah barang yang perlu dan tidak perlu, singkirkan atau buang barang yang tidak perlu dari tempat kerja, yang perlu disimpan di tempat yang mudah ditemukan.
2. Seiton (Rapi)
Seiton (Rapi) merupakan menempatkan barang yang diperlukan secara rapi dan berurut agar mudah dilihat, dimengerti, dan mudah diambil pada waktu diperlukan.
3. Seiko (Resik)
Seiko (Kesik) merupakan membersihkan daerah kerja (pembersihan) mesin, peralatan, dan lainnya dari debu dan kotoran kotoran lainnya dar segera saat diketahui.
4. Seiketsu (Rawat).
Seiketsu (Rawat) memiliki arti memelihara keadaan teratur, rapi, bersih secara terus menerus.
5. Shitsuke (Rajin)
Shitsuki (Rajin) memiliki arti disiplin dalam melaksanakan segala hal sesuai standar peraturan dan ketentuan-ketentuan yang telah ditetapkan merupakan pembudayaan.

2.3.2 Logo Perusahaan

Logo Perusahaan merupakan satu identitas melambangkan jati diri Perusahaan. Logo Perusahaan PT. Adyawinsa Stamping Industries seperti pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Logo PT Adyawinsa Stamping Industries

Logo perusahaan tersebut mempunyai makna pada setiap sisinya, yaitu "Adya" mempunyai arti yaitu nomor satu atau terdepan dan "winsa" yaitu pemenang. Bentuk elips melambangkan dunia, dan warna biru memberi kesan profesional dan percaya. Jadi arti logo dari Adyawinsa Group yaitu perusahaan Adyawinsa Grup dengan professional dan kepercayaan konsumen terhadap perusahaan, ingin menjadi perusahaan nomor satu di seluruh dunia [6].

2.3.3 Lokasi Perusahaan

Lokasi PT. Adyawinsa Stamping Industries beralamat di Jalan Surotokunto, Jl. Aria Adiarsa No.109, Warungbambu, Kec. Karawang Timur, Kabupaten Karawang, Jawa Barat 41313 [6].

Telepon: +62 267 404555

Faximile: +62 267 404544

Email: marketing_asi@adyawinsa.com

Website: [PT Adyawinsa Stamping Industri \(stampingadyawinsa.com\)](http://PT Adyawinsa Stamping Industri (stampingadyawinsa.com))

Pada Gambar 2.2 dibawah ini merupakan tampak atas dari PT. Adyawinsa Stamping Industries



Gambar 2. 2 Tampak Atas PT Adyawinsa Stamping Industries

2.4 Struktur Bisnis Perusahaan

Dalam menjalankan bisnisnya, PT Adyawinsa Stamping Industries dibagi menjadi beberapa bidang:

1. Stamping

Stamping adalah proses pencetakan lembaran logam dengan pengerjaan dingin dengan menggunakan *dies* dan mesin *press* [2]. Gambar 2.3 merupakan contoh hasil produk yang dihasilkan oleh PT Adyawinsa Stamping Industries



Gambar 2. 3 Hasil Produk Stamping PT ASI

2. Welding (assy)

Pengelasan adalah suatu proses fabrikasi dimana dua bagian logam atau lebih disatukan melalui panas dan membentuk sambungan saat bagian-bagian tersebut mendingin. Proses pengelasan ini dilakukan untuk menyatukan komponen-komponen hasil dari proses stamping. Gambar 2.4 merupakan welding arm robot.



Gambar 2. 4 Welding Arm Robot

3. Tool Making

Tool making merupakan divisi yang mempunyai tugas untuk membuat dan memperbaiki *dies* yang akan digunakan untuk proses stamping. Contoh produk *tool making* yang dihasilkan oleh PT ASI seperti pada Gambar 2.5



Gambar 2. 5 Produk Tool Making PT ASI

4. *Painting*

Painting adalah proses pengecatan pada logam yang berfungsi sebagai pelapis untuk melindungi benda dari karat atau hanya untuk tujuan estetika. Proses *painting* seperti pada Gambar 2.6



Gambar 2. 6 Proses *Painting*

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Definisi Pembentukan Logam

Pembentukan logam mencakup sekelompok besar proses manufaktur di mana deformasi plastis digunakan untuk mengubah bentuk benda kerja logam. Deformasi dihasilkan dari penggunaan alat, biasanya disebut cetakan dalam pembentukan logam, yang menerapkan tekanan yang melebihi kekuatan luluh logam. Oleh karena itu, logam berubah bentuk menjadi bentuk yang ditentukan oleh geometri cetakan. Beban yang diterapkan untuk mengubah bentuk logam secara plastis biasanya bersifat tekan. Namun, ada juga beberapa proses pembentukan meregangkan logam, membengkokkan logam, dan menerapkan tekanan geser pada logam [1].

Agar dapat dibentuk, logam harus memiliki sifat tertentu yang diinginkan, termasuk kekuatan luluh yang rendah dan keuletan yang tinggi. Sifat-sifat ini dipengaruhi oleh suhu. Keuletan meningkat dan kekuatan luluh berkurang ketika suhu kerja dinaikkan. Pengaruh temperatur menimbulkan perbedaan antara pengerjaan dingin, pengerjaan hangat, dan pengerjaan panas. Laju regangan dan gesekan merupakan faktor tambahan yang memengaruhi kinerja dalam pembentukan logam [2].

3.2 Temperatur pada pengerjaan logam

Perilaku tegangan-regangan logam selama deformasi plastis bergantung pada temperatur. Kekuatan dan pengerasan regangan keduanya berkurang pada suhu yang lebih tinggi. Perubahan sifat ini penting karena menghasilkan gaya dan daya yang lebih rendah selama pembentukan. Selain itu, keuletan meningkat pada suhu yang lebih tinggi, yang memungkinkan deformasi plastis yang lebih besar pada logam kerja. Tiga rentang suhu yang digunakan dalam pembentukan logam dapat dibedakan: dingin, hangat, dan panas sebagai berikut:

1. *Cold working*

Pengerjaan dingin (juga dikenal sebagai pembentukan dingin) adalah pembentukan logam yang dilakukan pada suhu kamar atau sedikit di atasnya. Keuntungan signifikan dari pembentukan dingin dibandingkan dengan pengerjaan panas adalah (1) akurasi yang lebih besar, yang berarti toleransi yang lebih dekat dapat dicapai; (2) permukaan akhir yang lebih baik; (3) kekuatan dan kekerasan yang lebih tinggi pada bagian tersebut karena pengerasan regangan; (4) aliran butiran selama deformasi memberi peluang untuk mendapatkan sifat arah

yang diinginkan pada produk yang dihasilkan; dan (5) tidak diperlukan pemanasan pada pekerjaan, yang menghemat biaya serta memungkinkan tingkat produksi yang lebih tinggi

Karena pengerjaan dingin memberikan toleransi yang dekat dan permukaan yang baik, operasi ini sering kali mendekati proses bentuk bersih atau bentuk bersih, karena sedikit atau tidak sama sekali operasi pemesinan tambahan diperlukan. Adapun juga kekurangan dari pengerjaan dingin sebagai berikut: (1) Gaya dan daya yang lebih tinggi diperlukan dalam operasi; (2) harus diperhatikan untuk memastikan bahwa permukaan benda kerja awal bebas dari kerak dan kotoran; dan (3) keuletan dan pengerasan regangan logam kerja membatasi jumlah pembentukan yang dapat dilakukan pada bagian tersebut. Pada beberapa operasi, logam harus dianil agar deformasi lebih lanjut dapat dilakukan. Dalam Dalam kasus lain, logam tidak cukup ulet untuk dikerjakan dengan pengerjaan dingin [1].

2. *Warm working*

Karena deformasi plastis biasanya difasilitasi oleh peningkatan suhu kerja, operasi pembentukan terkadang dilakukan pada suhu yang agak di atas suhu kamar tetapi di bawah suhu rekristalisasi. Istilah pengerjaan hangat diterapkan pada kisaran suhu ini. Garis pemisah antara pengerjaan dingin dan pengerjaan hangat sering kali dinyatakan dalam istilah titik leleh logam. Garis pemisah biasanya diambil $0,3T_m$, di mana T_m adalah titik leleh (suhu absolut) untuk logam tertentu. Kekuatan yang lebih rendah dan pengerasan regangan pada suhu menengah, serta keuletan yang lebih tinggi, memberikan pengerjaan hangat dengan keuntungan sebagai berikut dibandingkan pengerjaan dingin: (1) Gaya dan daya yang lebih rendah diperlukan, (2) geometri kerja yang lebih rumit dimungkinkan, dan (3) kebutuhan untuk anil dapat dihilangkan [1].

3. *Hot working*

Pengerjaan panas (juga disebut pembentukan panas) melibatkan deformasi pada suhu di atas suhu rekristalisasi. Temperatur rekristalisasi untuk logam tertentu adalah sekitar setengah dari titik lelehnya pada skala absolut. Dalam praktiknya, pengerjaan panas biasanya dilakukan pada suhu di atas $0,5T_m$. Logam kerja terus melunak ketika suhu dinaikkan melebihi $0,5T_m$, sehingga meningkatkan keuntungan pengerjaan panas di atas level ini. Namun, proses deformasi itu sendiri menghasilkan panas, yang meningkatkan suhu kerja di area lokal pada komponen. Hal ini dapat menyebabkan peleburan di wilayah ini, yang sangat tidak diinginkan. Juga, kerak pada permukaan kerja dipercepat pada suhu yang lebih tinggi. Oleh karena itu, suhu kerja panas biasanya dipertahankan dalam kisaran $0,5T_m$ hingga $0,75T_m$.

Keuntungan dari pengerjaan panas sebagai berikut: (1) Bentuk bagian kerja dapat diubah secara signifikan (2) gaya dan daya yang lebih rendah diperlukan untuk mengubah

bentuk logam, (3) logam yang biasanya patah pada pengerjaan dingin dapat dibentuk dengan panas, (4) sifat kekuatan umumnya isotropik karena tidak adanya struktur butiran berorientasi yang biasanya dibuat dalam pengerjaan dingin, dan (5) tidak ada penguatan bagian yang terjadi dari pengerasan kerja. Adapun juga kekurangan dari pengerjaan panas sebagai berikut: (1) akurasi dimensi yang lebih rendah, (2) total energi yang dibutuhkan lebih tinggi (karena energi panas untuk memanaskan benda kerja), (3) oksidasi permukaan kerja (kerak), (4) permukaan akhir yang lebih buruk, dan (5) masa pakai pahat yang lebih pendek [1].

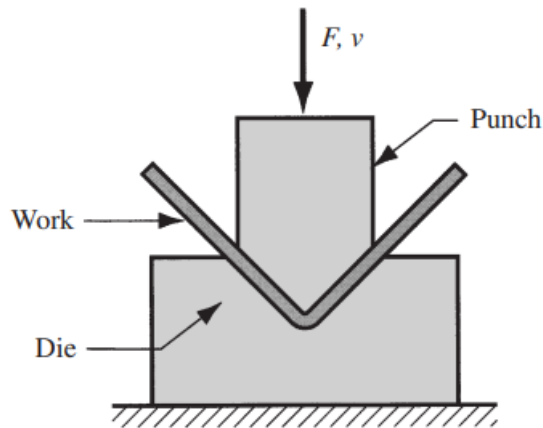
3.3 Jenis Pembentukan Logam

Pada dasarnya pembentukan logam dibedakan menjadi 2 bagian, yaitu *bulk deformation* dan *sheet metal working*. Dalam bahasan laporan ini saya akan membahas lebih lanjut tentang *sheet metal working*. Proses pengerjaan logam lembaran (*sheet metal working*) adalah operasi pembentukan dan pemotongan yang dilakukan pada lembaran, strip, dan gulungan logam. Ukuran tebal lembaran berkisar antara 0.4 mm s.d 6 mm. Jika ketebalannya melebihi sekitar 6 mm, biasanya disebut sebagai pelat daripada lembaran. Logam lembaran adalah hasil proses pengerolan. Dilakukan dengan cara *cold working* kecuali bahan cukup tebal atau materialnya rapuh dan jika deformasi besar, untuk hal ini biasanya dengan *warm working* [2].

Pengerjaan tekan adalah istilah yang diterapkan pada operasi lembaran logam karena mesin yang digunakan untuk melakukannya adalah mesin *press* [2]. Bagian yang diproduksi dalam operasi lembaran logam disebut stamping. Operasi lembaran logam hampir selalu dilakukan dalam pengerjaan dingin dan biasanya dilakukan dengan menggunakan seperangkat alat yang disebut *punch and die*. Dibawah ini merupakan jenis-jenis pembentukan logam, yaitu:

1. *Bending*.

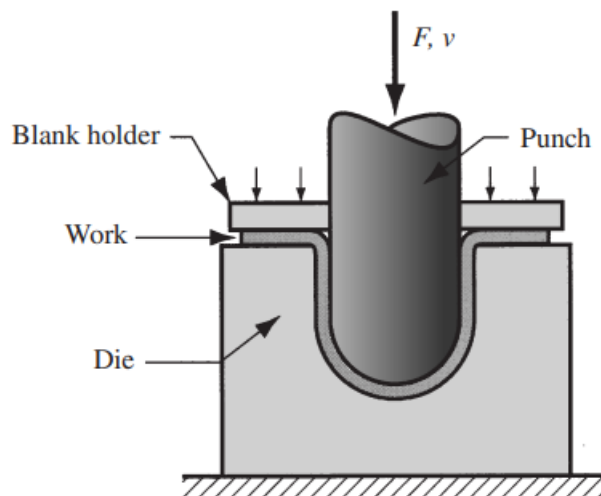
Bending adalah proses yang melibatkan pembentukan sudut atau lipatan pada lembaran logam [4]. Proses ini dapat dilakukan dengan menggunakan mesin *press* yang dilengkapi dengan cetakan atau alat bantu yang dirancang untuk mencapai bentuk dan sudut yang diinginkan pada lembaran logam seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 *Bending*

2. *Drawing*

Dalam pengerjaan logam lembaran, drawing mengacu pada pembentukan lembaran logam datar menjadi bentuk berongga atau cekung, seperti cangkir, dengan meregangkan logam [4]. *Blank holder* digunakan untuk menahan blank sementara punch mendorong ke dalam lembaran logam, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.2.



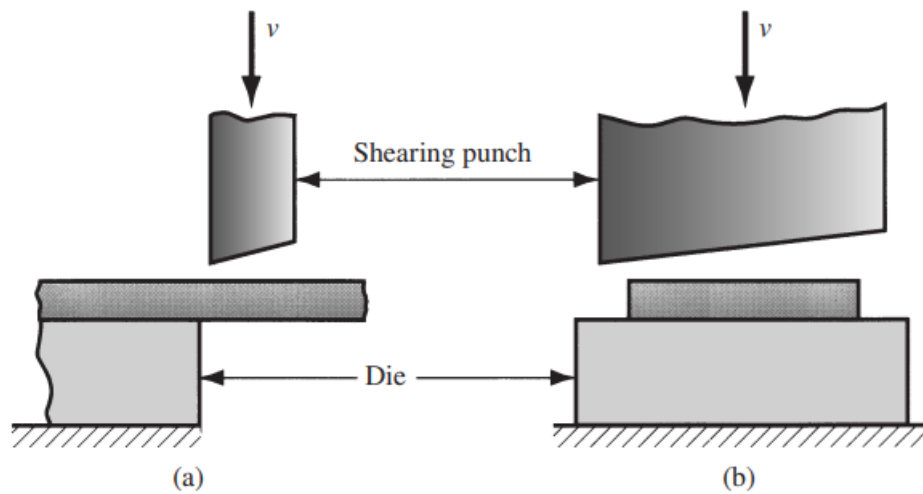
Gambar 3. 2 *Drawing*

3.4 Jenis Pemotongan Lembaran Logam (*cutting*)

1. *Shearing*

Shearing adalah operasi pemotongan lembaran logam di sepanjang garis lurus di antara dua sisi potong, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.3(a) [5]. Pemotongan biasanya digunakan untuk memotong lembaran besar menjadi bagian yang lebih kecil untuk operasi pengepresan selanjutnya. Hal ini dilakukan pada mesin yang disebut gunting listrik, atau

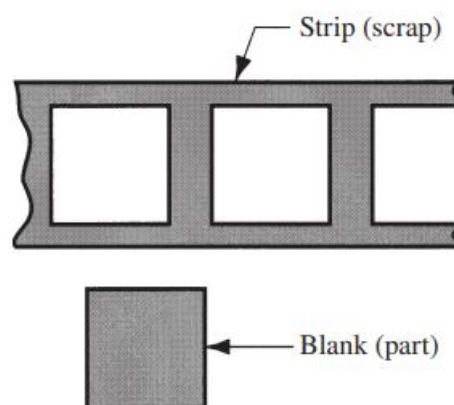
gunting bujur sangkar. Bilah atas gunting listrik sering kali dimiringkan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.3(b), untuk mengurangi gaya pemotongan yang dibutuhkan



Gambar 3. 3 *Shearing*

2. *Blanking*

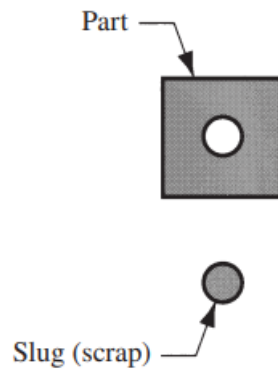
Blanking yaitu proses menghilangkan sebagian strip logam di sepanjang garis atau bentuk kontur tertentu [4]. Dengan kata lain, blanking adalah memotong satu bagian dari potongan yang lain. Bagian yang dipotong adalah benda kerja sedangkan sisanya adalah scrap seperti pada gambar 3.4.



Gambar 3. 4 *Blanking*

3. *Piercing*

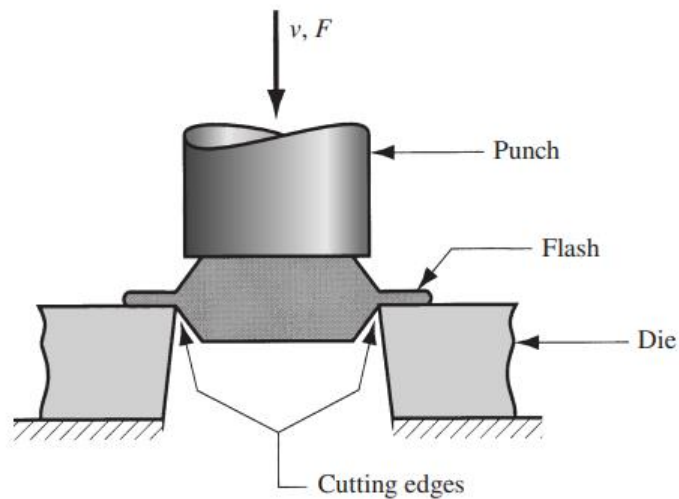
Hampir sama dengan blanking, namun bagian dari potongannya adalah scrap, dan bagian yang dipisahkan dari potongan adalah benda kerja seperti pada gambar 3.5 [5]



Gambar 3. 5 *Piercing*

4. *Trimming*

Trimming yaitu suatu proses pemotongan material pada bagian tepi seperti pada Gambar 3.6 [5]. Biasanya proses ini adalah lanjutan dari proses sebelumnya seperti proses *draw* dan sebagainya.



Gambar 3. 6 *Trimming*

3.5 **Definisi *Dies Metal Stamping***

Dies metal stamping adalah perangkat atau cetakan yang digunakan dalam proses manufaktur yang dikenal sebagai *metal stamping* [7]. Proses ini melibatkan pembentukan atau pemrosesan lembaran logam menjadi bentuk atau komponen yang diinginkan melalui penerapan tekanan yang kuat menggunakan cetakan atau *dies*. *Dies metal stamping* terdiri dari

dua bagian utama: upper die (*dies* atas) dan lower die (*dies* bawah), yang bekerja bersama-sama untuk membentuk logam sesuai dengan desain yang diinginkan [7]. Berikut dibawah ini jenis jenis proses *dies metal stamping*:

1. *Tandem dies*

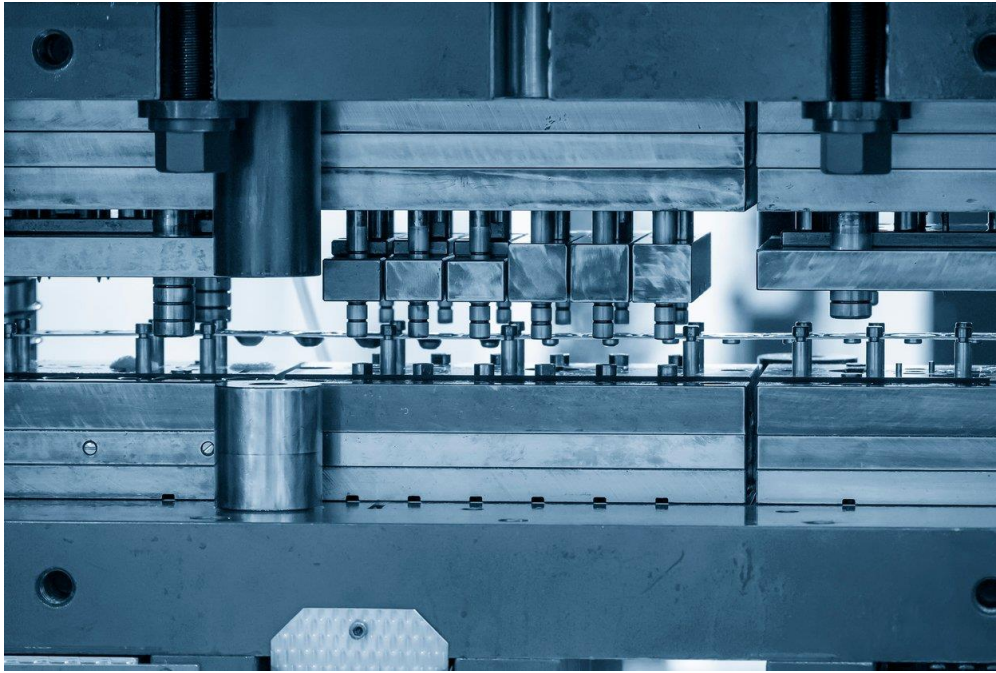
Tandem dies adalah suatu metode dalam proses *metal stamping* yang melibatkan penggunaan dua atau lebih mesin stamping atau *dies* yang diatur secara berurutan untuk mencapai bentuk atau fitur yang diinginkan pada lembaran logam [2]. Konsep dasar dari tandem *dies* adalah untuk memungkinkan berbagai operasi pembentukan atau pemrosesan dilakukan secara berturut-turut dengan menggunakan beberapa mesin atau *dies*. Gambar 3.7 merupakan Tandem *Dies* [6].



Gambar 3. 7 Tandem Dies

2. *Progressive Dies*

Progressive dies adalah jenis *dies metal stamping* yang dirancang untuk melakukan serangkaian operasi pembentukan atau pemrosesan secara progresif dalam satu siklus pemrosesan. Dalam sistem *progressive dies*, satu set *dies* diatur secara berurutan dalam satu mesin stamping untuk menghasilkan produk akhir dengan melakukan beberapa operasi secara berturut-turut pada setiap lembaran logam dengan pola cetakan yang sama, proses pemotongan pada *progressive dies* akan dilakukan diakhir [2]. Gambar 3.8 merupakan *Progressive Dies*



Gambar 3. 8 Progressive Dies

3. *Transfer Dies*

Transfer dies stamping adalah metode dalam proses *metal* stamping yang melibatkan penggunaan satu set *dies* tetapi dengan memindahkan blank atau bagian kerja antara stasiun-stasiun pembentukan atau pola cetakan yang berbeda. Dalam sistem *transfer dies*, proses pemotongan dilakukan pada tahap awal dan blank atau bagian yang sedang diolah dipindahkan dari satu stasiun *dies* ke stasiun *dies* berikutnya dalam sebuah pres atau mesin stamping yang besar. Gambar 3.9 merupakan *Transfer Dies* [6].



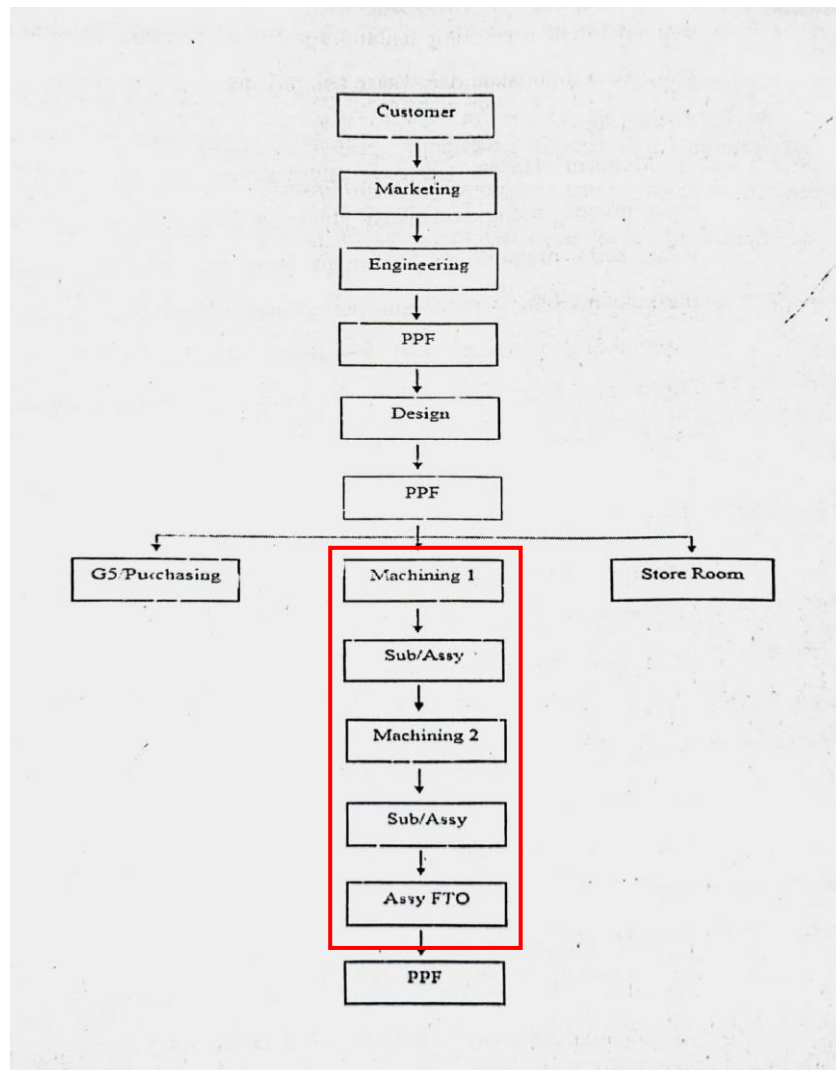
Gambar 3. 9 Transfer Dies

BAB IV

HASIL STUDI DAN KASUS

4.1 Alur Proses Pembuatan *Dies* Secara General

Pada Gambar 4.1 dibawah ini merupakan alur atau skema dari proses pembuatan *dies* di PT Adyawinsa Stamping Industries.



Gambar 4. 1 Alur Proses Pembuatan *Dies*

Alur proses pembuatan *dies* pada setiap bagian mempunyai fungsi dan tugasnya masing-masing sebagai berikut:

1. *Customer*

Customer/pelanggan perusahaan adalah suatu individu/bisnis/organisasi yang membeli produk atau jasa untuk digunakan sendiri atau dijual lagi ke pihak lain. Biasanya *customer* PT. Adyawinsa Stamping Industries merupakan suatu perusahaan yang hanya membeli *diesnya*

saja atau sampai memproduksi *part* nya juga di PT. Adyawinsa Stamping Industries. Berikut beberapa *customer* dari PT. Adyawinsa Stamping Industries: Toyota, Daihatsu, Honda, Suzuki, Mitsubishi, Hyundai, dan Nissan.

2. *Marketing*

Marketing adalah proses di mana perusahaan menciptakan nilai bagi pelanggan dan membangun hubungan yang kuat dengan pelanggan, dengan tujuan menangkap nilai dari pelanggan sebagai imbalannya. *Marketing* bersama *engineering* akan bernegosiasi dengan *customer* dalam hal spesifikasi produk, material yang digunakan, waktu pengerjaan dan kualitas produk. Setelah sepakat, maka pihak *marketing* akan membuat SPK (Surat Perintah Kerja) kepada *Engineering*.

3. *Engineering*

Setelah divisi *engineering* menerima SPK dari *marketing*, maka divisi *engineering* akan membagikan tugas kepada setiap masing-masing divisi dibawahnya.

4. PPF

PPF (*Project Planning Followers*) mempunyai fungsi untuk membuat jadwal kegiatan, sehingga proses pembuatan *dies* berjalan sesuai waktu yang telah disepakati. Selain membuat jadwal, divisi PPF juga mempunyai tugas untuk mengawasi perkembangan proses pembuatan *dies* pada setiap minggunya. PPF akan menginformasikan perkembangan dari setiap proses yang telah dilakukan kepada *customer*.

5. *Design*

Divisi *design* akan menerima tugas dari PPF berupa:

A. *Drawing*

Drawing yang terdiri dari gambar 2 dimensi dan 3 dimensi dari produk yang dipesan oleh *customer* yang dibuat dengan menggunakan software NX, autocad, catia, dan solidworks untuk membuat *design* dari cetakan.

B. *Part list*

Gambar yang telah dibuat terdapat *part list* yang dibutuhkan sebagai kelengkapan *dies*.

C. *Bill of Materials dies*

Bill of Materials atau Daftar Bahan adalah dokumen yang menyajikan daftar lengkap komponen dan bahan-bahan yang diperlukan untuk membuat atau merakit suatu produk.

D. Toleransi dan Cleareance

6. PPF

Kembali lagi pada divisi PPF, dimana PPF akan menerima *part list* dari divisi design, setelah itu PPF akan membuat surat permintaan barang sesuai dengan *part list*.

7. *Purchasing order*

Purchasing order akan dibuat setelah menerima surat permintaan barang oleh PPF lalu perusahaan akan melakukan pemesanan material dan komponen-komponen pada supplier yang diperlukan untuk pembuatan *dies*.

8. *Store room*

Material dan komponen-komponen yang dibutuhkan akan sampai pada perusahaan setelah proses pemesanan dilakukan, lalu material akan di simpan sementara di *store room* sebelum di serahkan kepada PPF

9. *Tool Making*

Garis merah yang ditandai pada diagram alur proses pembuatan dies Gambar 4.1 merupakan bagian dari divisi *tool making*, yang dimana divisi ini akan memulai proses pembuatan *dies* yang dimana prosesnya meliputi:

- a. *Machining 1*
- b. *Machining 2*
- c. *Sub assy*
- d. *Assembly*

4.2 Proses Pembuatan Dies Khusus Proyek HPM “Bracket audio R/L 3M3X”

Bracket audio R/L 3M3X ini merupakan salah satu nama *part*, yang merupakan bagian dari kerja sama antara PT. Adyawinsa Stamping Industries dengan PT Honda Prospect Motor dalam pembuatan *dies*. Pada *Proyek HPM “Bracket audio R/L 3M3X”* terdiri dari 3 operasi (OP) dan menghasilkan 3 *dies* atau satu operasi sama dengan 1 proses *dies*. Setiap operasi terdiri dari beberapa macam proses, berikut proses yang dilakukan pada setiap operasi:

1. OP 05

Pada operasi 05, proses yang terjadi adalah blank piercing dan laser cutting.

2. OP 10

Pada operasi 10, proses yang terjadi adalah proses bending.

3. OP 20

Pada operasi 20, proses yang terjadi adalah proses embossing dan marking.

Selanjutnya, berikut proses pembuatan *dies Proyek* HPM “*Bracket audio R/L 3M3X*” :

1. *Customer*

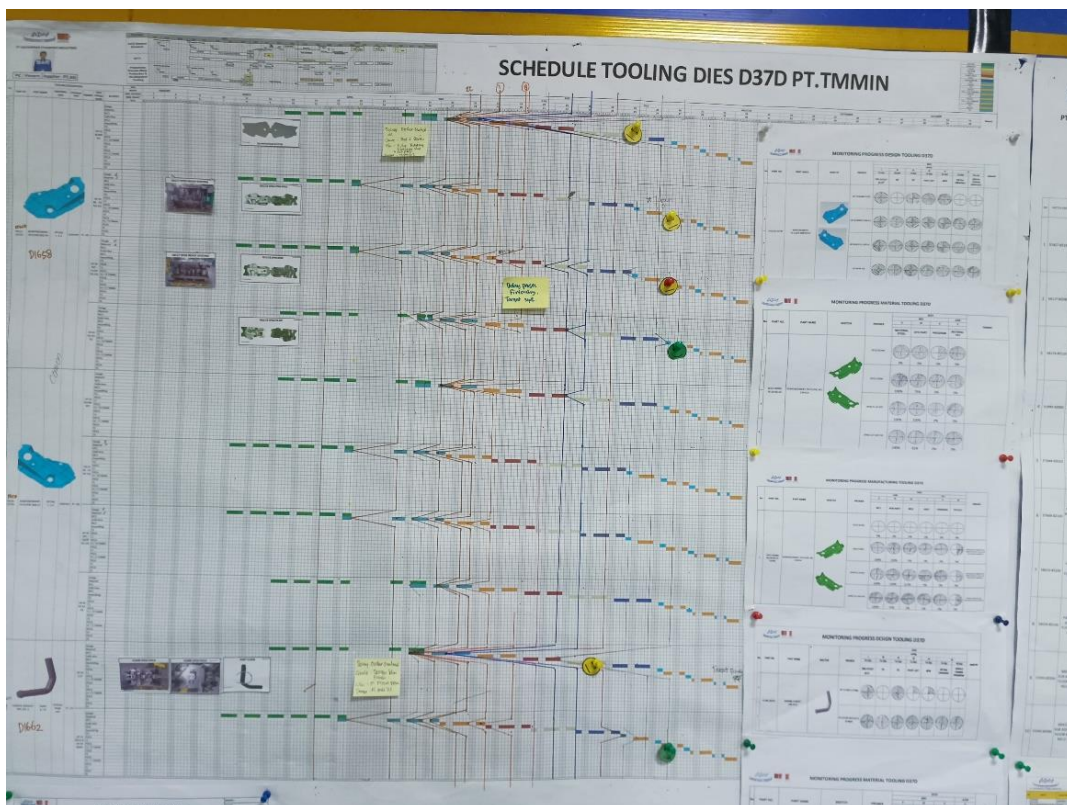
PT Honda Prospect Motor (HPM) bekerja sama dengan PT. Adyawinsa Stamping Industries (ASI) untuk membuat *part* yang akan digunakan pada mobil Honda HRV. PT HPM akan berdiskusi dengan PT ASI mengenai spesifikasi produk, gambaran, material yang akan digunakan dan waktu pengerjaan.

2. *Marketing*

Divisi marketing dengan melibatkan engineering akan bernegosiasi dengan *customer* terkait dengan harga, waktu, dan kualitas barang yang akan dipesan oleh konsumen sampai terjadi persetujuan oleh kedua belah pihak. Divisi marketing akan membuat SPK (surat perintah kerja) setelah menerima surat *LOI (Letter of Intent)* dari PT HPM.

3. *PPF*

PPF akan menerima SPK dari marketing lalu PPF akan membuat master schedule yang berisi garis besar proses pembuatan *dies*. PPF juga akan meminta divisi design untuk melaksanakan tugasnya. Gambar 4.2 merupakan contoh dari *master schedule*



Gambar 4. 2 Master Schedule

4. Desain

Desain memiliki peran penting dalam langkah awal pembuatan *dies*, dimana divisi desain akan membuat gambar 2D dan 3D, *part list* yang berisi komponen *dies*, material dan kelengkapan *dies*. Hasil gambar yang dibuat oleh divisi desain terdapat pada bagian lampiran.

5. Store Room

Divisi desain lalu akan mengirimkan desain *dies* dan *part list* yang telah dibuat kepada PPF. Selanjutnya PPF akan membuat surat permintaan barang yang terdapat pada *part list*. Fungsi store room disini adalah tempat penerimaan barang yang telah dibeli sebelum diserahkan oleh divisi PPF.

6. PPF

PPF akan menerima informasi setelah barang disimpan sementara pada store room untuk melakukan serah terima barang. Setelah serah terima barang dilakukan kemudian divisi PPF akan melanjutkan kepada divisi Tool Making untuk melakukan proses machining sampai *finishing* dan *trial*.

7. Machining

Pada proses machining terdapat beberapa proses seperti blocking, milling, drilling, facing permukaan *dies*, serta membuat profil *dies* sampai finish sesuai dengan drawing. Sebagian besar proses machining dilakukan di mesin CNC seperti pada Gambar 4.3 Berikut mesin-mesin yang digunakan dalam proses tersebut:

A. Mesin CNC



Gambar 4. 3 Mesin CNC



Gambar 4. 4 Proses Machining I

B. Mesin Milling Manual



Gambar 4. 5 Mesin Milling Manual

8. Sub Assy

Pada bagian sub assy dilakukan proses sebagai berikut:

1. Pemasangan *insert dies*: *insert dies* yang telah dibentuk melalui machining akan digabung/dipasang kepada *base* dari *dies*.
2. Proses pengetapan: merupakan jenis pengerjaan logam yang digunakan untuk membuat ulir di dalam lubang.
3. Proses *drilling*: merupakan proses pengeboran pada dies.
4. Proses gerinda: merupakan proses menghaluskan permukaan dies agar tidak kasar, dengan tujuan hasil dari benda kerja yang diinginkan presisi.
5. Pemasangan standar *part*: merupakan proses pemasangan komponen-komponen atau part dies yang sudah ada sebelumnya, seperti baut.

Berikut jenis-jenis mesin atau alat yang digunakan pada proses sub assy:

A. Mesin Drill Radial



Gambar 4. 6 Mesin Drill Radial



Gambar 4. 7 Proses Drilling

B. Mesin Gerinda



Gambar 4. 8 Proses Menggerinda

C. Pemasangan standar *part*



Gambar 4. 9 Contoh Standar Part Dies

9. *Assembly*

Pada bagian *Assembly* merupakan proses perakitan semua komponen *dies* sampai *dies* siap digunakan. Pada bagian *Assembly* melewati beberapa tahapan proses:

1. *Finishing I*

a. Proses pemasangan kelengkapan *dies*

Hal yang perlu diperhatikan pada saat pemasangan *dies* yaitu, standar *part* harus sesuai dengan spesifikasi desain, pemasangan *part* harus sesuai dengan posisi, kebersihan pada *dies*, karna berpengaruh terhadap kepresisian *part*.

b. Spotting dan cek *clearance dies*

Spotting adalah proses mencocokkan antara upper *dies* dengan lower *dies*. Tujuan spotting adalah untuk mengetahui tingkat rata-rata *dies*, kesesuaian punch, *insert* antara lower *dies* dan upper *dies*.

Pengecekan *clearance* punch *dies* merupakan bagian dari spotting, pengecekan ini bertujuan untuk mencegah punch bertabrakan dengan bagian *insert* lower *dies*. *Clearance* ini harus sesuai dengan standart yang telah ditentukan. Jika *clearance* tidak sesuai maka akan dilakukan panel fitting seperti pada gambar 4.10 agar kerataan pada *insert dies* sesuai dengan yang diinginkan.



Gambar 4. 10 Panel Fitting

2. *Finishing* II

Pada *finishing* 2 merupakan proses polishing atau proses penghalusan pada bagian upper lower *dies*, terutama pada bagian pad dan *insert* seperti pada Gambar 4.11



Gambar 4. 11 Polishing

3. *Trial*

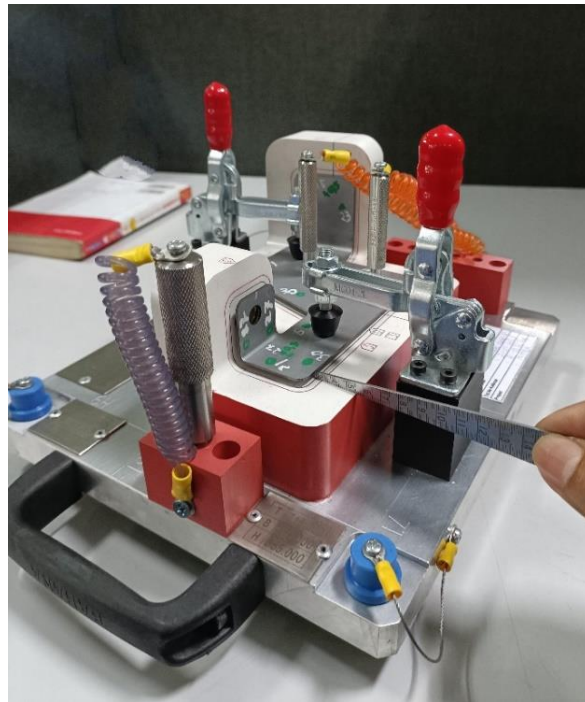
Pada proses *trial*, *dies* telah siap digunakan yang dimana semua standar *part* telah dipasang, spotting dan cek *clearance* sudah dilakukan. Pada proses ini *dies* siap untuk di pasang ke mesin *press* seperti pada Gambar 4.12



Gambar 4. 12 Proses Trial

4. Cek Akurasi

Pada proses pengecekan akurasi dari *part* yang di hasilkan oleh suatu *dies* maka di butuhkan checking fixture seperti pada gambar 4.13



Gambar 4. 13 checking fixture

Untuk pengecekan akurasi, yang diukur adalah toleransi geometri dari bendanya, dimana untuk toleransi trimming biasanya $\pm 0,7$ mm dan untuk surface biasanya $\pm 0,5$ mm. Dari checking fixture ini lah kita bisa mengetahui berapa persen akurasi dari suatu *dies* dan di bagian mana *dies* nya harus di perbaiki, jika masih banyak perbaikan yang tidak masuk ke dalam batas toleransi yang diinginkan, maka *dies* akan di perbaiki di bagian assembly. Jika perbaikan *dies* dikategorikan perbaikan berat makan *dies* akan di perbaiki di bagian machining. Hasil dari *trial* benda kerja yang diperoleh dari setiap *dies* (OP 05, OP 10, OP 20) dapat dilihat pada gambar 4.14



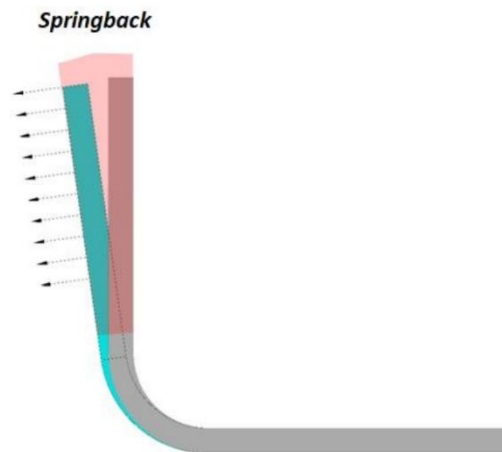
Gambar 4. 14 Part yang dihasilkan dari setiap OP

4.3 Analisis Masalah yang Ditemukan Selama Proses

Adapun beberapa masalah yang ditemukan selama proses pembuatan *dies Proyek HPM* “*Bracket audio R/L 3M3X*” sebagai berikut:

1. Spring back

Spring back adalah energi elastis menyebabkan logam yang telah ditekuk, akan berusaha kembali (sebagian) seperti pada Gambar 4.15 [3].



Gambar 4. 15 Spring Back

Adapun beberapa hal yang mungkin terjadi sehingga menyebabkan spring back, antara lain:

A. Kurangnya tonase mesin dan lama atau tidaknya waktu untuk *part* pada saat di press.

Untuk hal ini biasanya perhitungan yang dilakukan sebelumnya mungkin kurang sesuai, maka dilakukan percobaan trial dan error untuk menemukan tonase dan waktu yang tepat selama proses pengepresan.

B. Tidak sesuainya tinggi dari setting block, sehingga menyebabkan spring back.

Langkah awal yang dilakukan untuk mengatasi masalah spring back yang dikarenakan setting block adalah dengan melakukan pengurangan sekian milimeter pada tinggi dari setting block, seperti pada Gambar 4.16

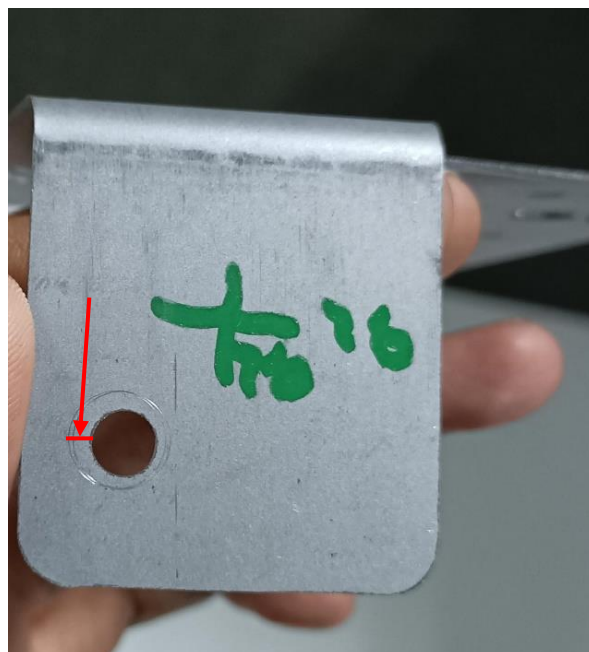


Gambar 4. 16 Setting Block

C. Derajat dies yang tidak sesuai, bisa saja kurang atau lebih dari 90 derajat.

Jika dengan mengurangi tinggi dari setting block tidak berhasil untuk menangani masalah spring back, maka dilakukan mikomi yang dimana derajat dari *insert dies* akan dikurangi sekian milimeter.

2. Posisi lubang pada *part* yang dihasilkan tidak *center*, seperti pada Gambar 4.17 yang ditunjukkan oleh panah merah.



Gambar 4. 17 Posisi Lubang Tidak *Center*

Hal yang menyebabkan posisi lubang pada part tidak center adalah tidak sesuainya *laser cutting* pada blank yang digunakan sehingga pada akhir proses, dimensi dari lubang pada part menjadi tidak *center*.

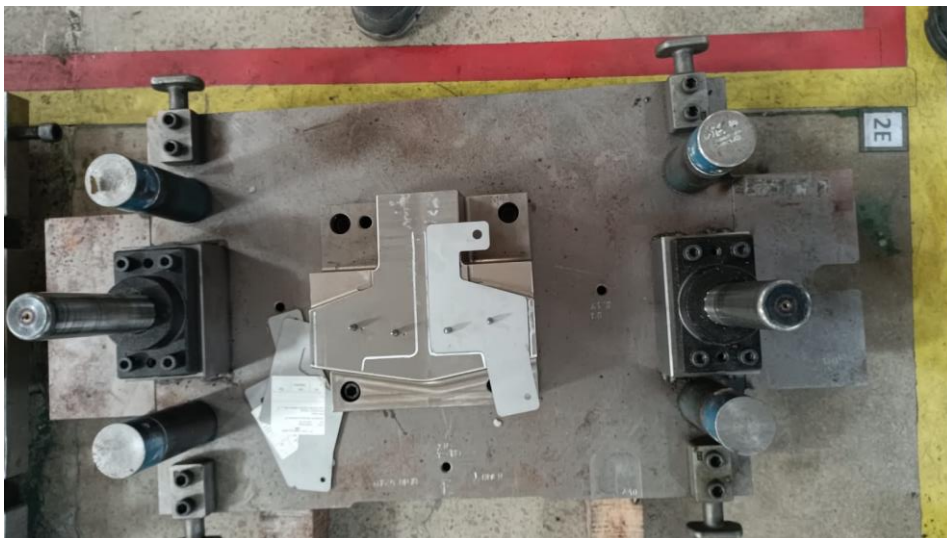
3. Hasil dari benda kerja yang kurang konstan/stabil

Dimana *part* dari setiap proses stamping yang dihasilkan bisa saja beda. Hal ini bisa terjadi, karena part yang diletakkan pada *insert* dies masih dapat bergerak atau tidak dalam kondisi yang tepat. Jika ini terjadi maka pada *insert dies* akan ditambahkan stopper seperti pada Gambar 4.18



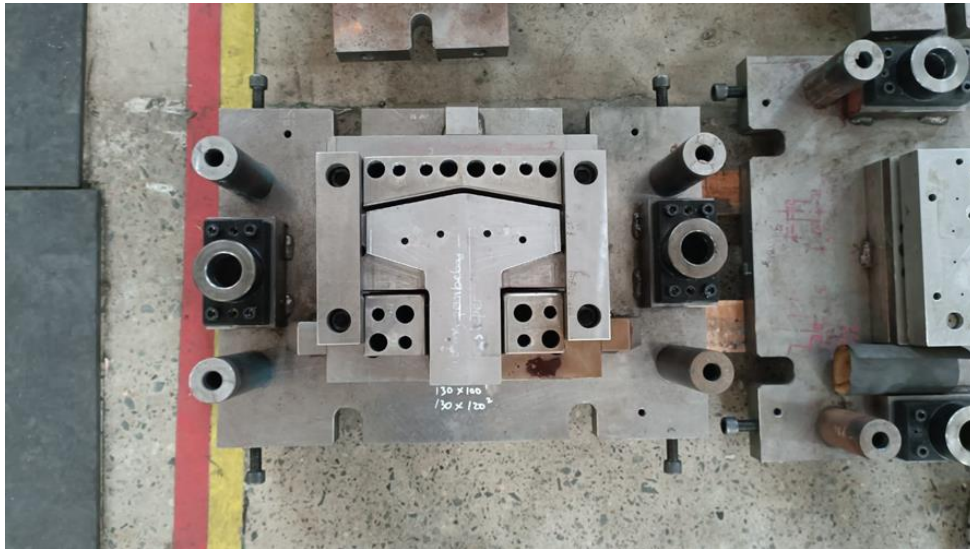
Gambar 4. 18 Stopper

Dibawah ini merupakan foto *dies* sebelum perbaikan pada lower dies OP 10:



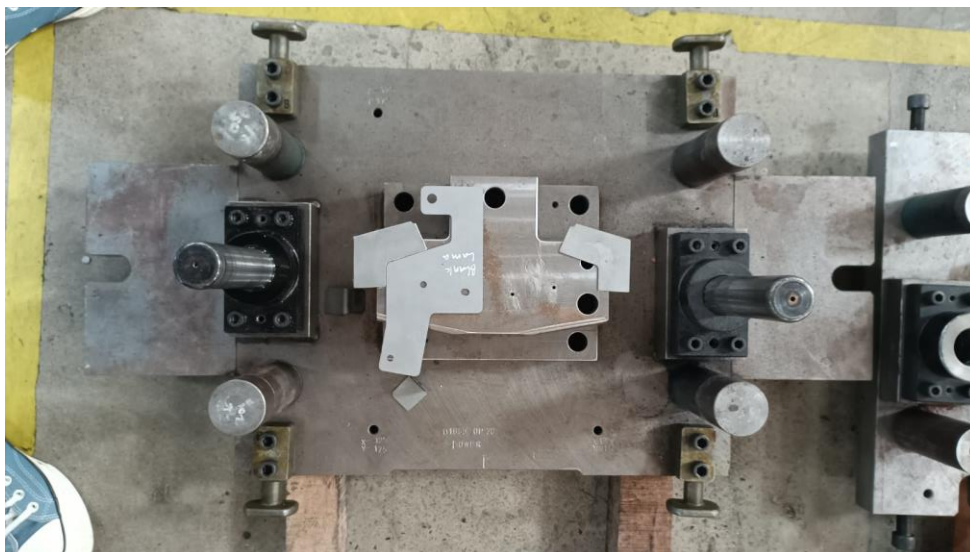
Gambar 4. 19 Lower Dies OP 10 Sebelum Perbaikan

Dibawah ini merupakan foto dies sebelum perbaikan pada upper dies OP 10:



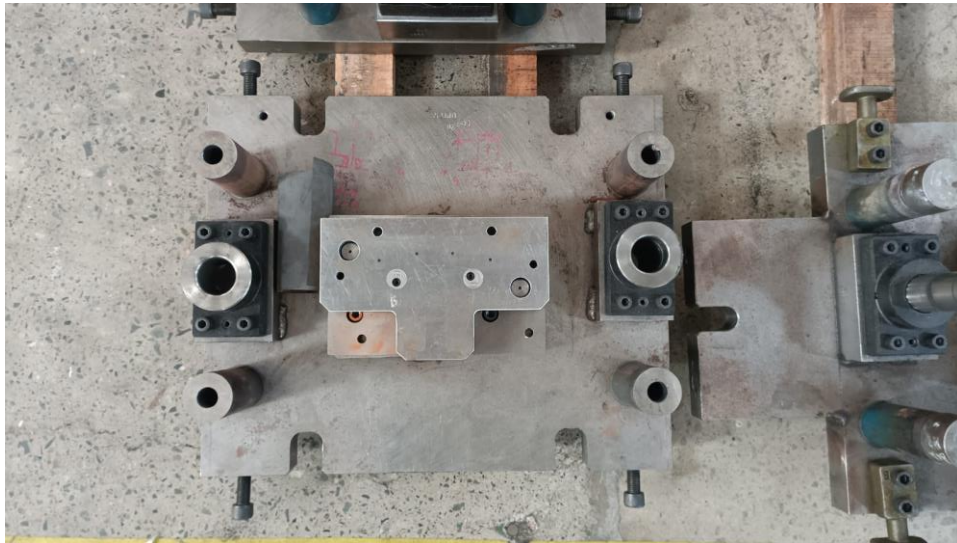
Gambar 4. 20 Upper Dies OP 10 Sebelum Perbaikan

Dibawah ini merupakan foto dies sebelum perbaikan pada lower dies op 20:



Gambar 4. 21 Lower Dies OP 20 Sebelum Perbaikan

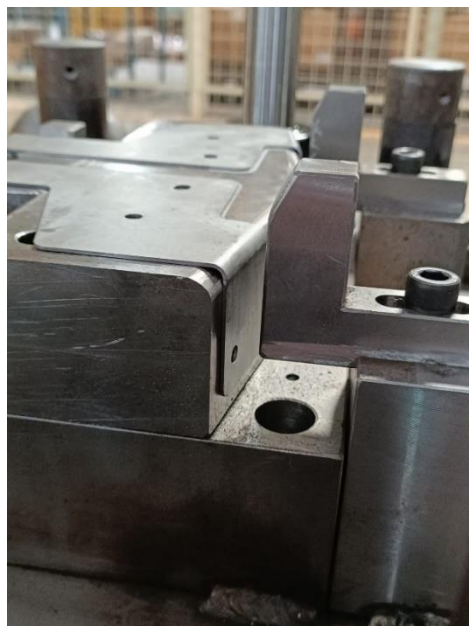
Dibawah ini merupakan foto dies sebelum perbaikan pada upper dies op 20:



Gambar 4. 22 Upper Dies OP 20 Sebelum perbaikan

Setelah melalui diskusi dan dilakukan percobaan, maka didapat solusi yang pasti dari masalah yang ada seperti:

1. Penyebab dari spring back ada pada *dies* OP 20, karna pada op ini benda kerja seharusnya tidak lagi mendapat perlakuan bending yang mengakibatkan spring back. Ini disebabkan karena radius dari *insert dies* terlalu kecil. Sehingga solusinya adalah memperbesar radius *insert dies* di op 20 agar tidak terjadi touching dari 2 mm menjadi 4 mm seperti pada Gambar 4.23



Gambar 4. 23 Pengurangan radius pada *insert dies* OP 20

2. Untuk masalah posisi lubang yang tidak *center*, maka dibutuhkan blank baru dengan laser cutting yang sudah diperbaiki, seperti pada Gambar 4.24



Gambar 4. 24 Blank Baru

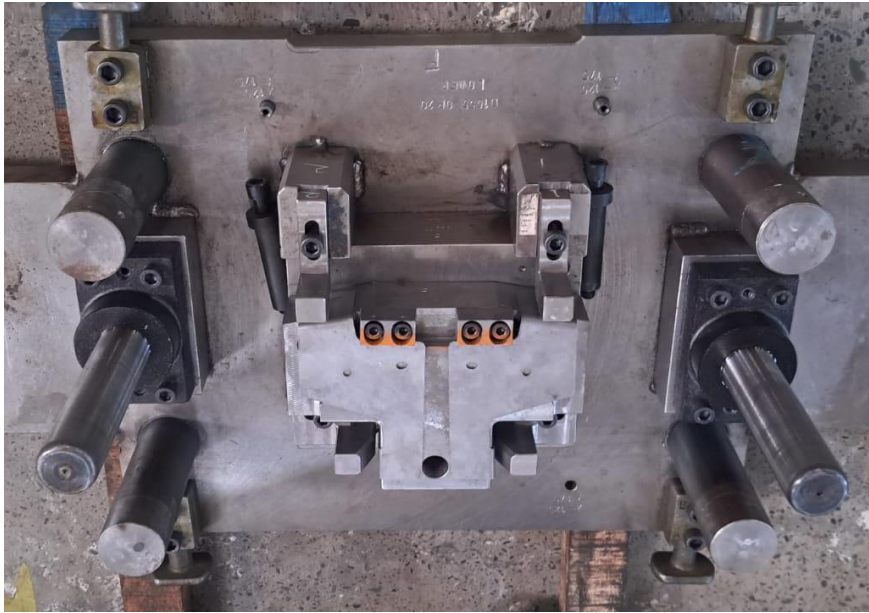
3. Untuk hasil dari *part* yang tidak konstan/stabil, maka akan ditambahkan stopper pada op 10 dan op 20 agar *part* yang dihasilkan lebih konstan/stabil.

Dibawah ini merupakan foto *dies* setelah perbaikan pada dies OP 10:



Gambar 4. 25 Dies OP 10 Setelah Perbaikan

Dibawah ini merupakan foto *dies* setelah perbaikan pada dies OP 20:



Gambar 4. 26 Dies OP 20 Setelah Perbaikan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pada laporan kerja praktik ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Divisi Tool Making bertanggung jawab atas perencanaan dan proses pembuatan *dies*.
2. Dalam proses pembuatan desain *dies*, perlu memerhatikan berbagai faktor seperti dimensi benda kerja, kekuatan tarik material yang digunakan, tonase mesin pres, pemilihan material *dies*, tingkat akurasi, dan ketelitian produk. Penting untuk memahami dan mempertimbangkan semua elemen ini guna mencapai keberhasilan dalam pembuatan *dies* yang efektif, aman, dan dapat diandalkan untuk menghasilkan benda kerja sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.
3. Dari checking fixture dapat diketahui berapa persen akurasi dari suatu *dies* dan di bagian mana *dies* nya harus di perbaiki, jika masih banyak perbaikan yang tidak masuk ke dalam batas toleransi yang diinginkan, maka *dies* akan di perbaiki di bagian assembly. Jika perbaikan *dies* dikategorikan perbaikan berat maka *dies* akan di perbaiki di bagian machining.
4. Setiap *dies* yang dibuat memiliki tingkat kesulitannya tersendiri, maka diperlukan kecermatan dan ketelitian dalam menganalisis masalah yang ada.
5. Kerjasama dan komunikasi yang baik menjadi komponen terpenting dalam suatu proses pembuatan *dies*.

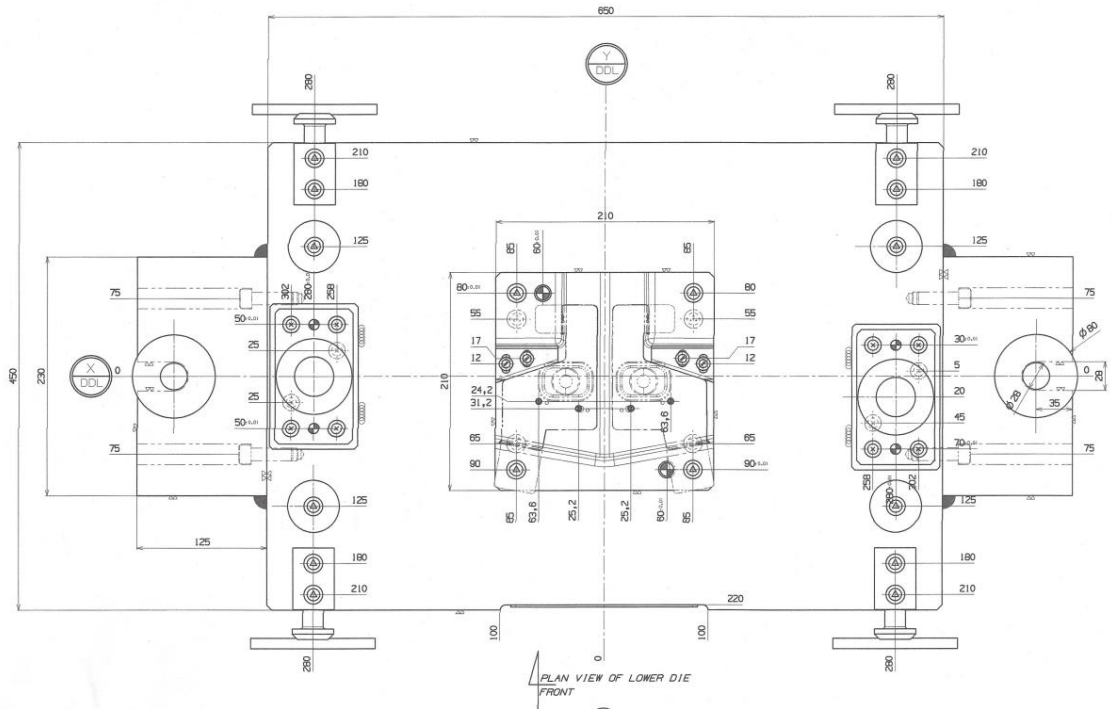
5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan terhadap PT Adyawinsa Stamping Industries sebagai berikut:

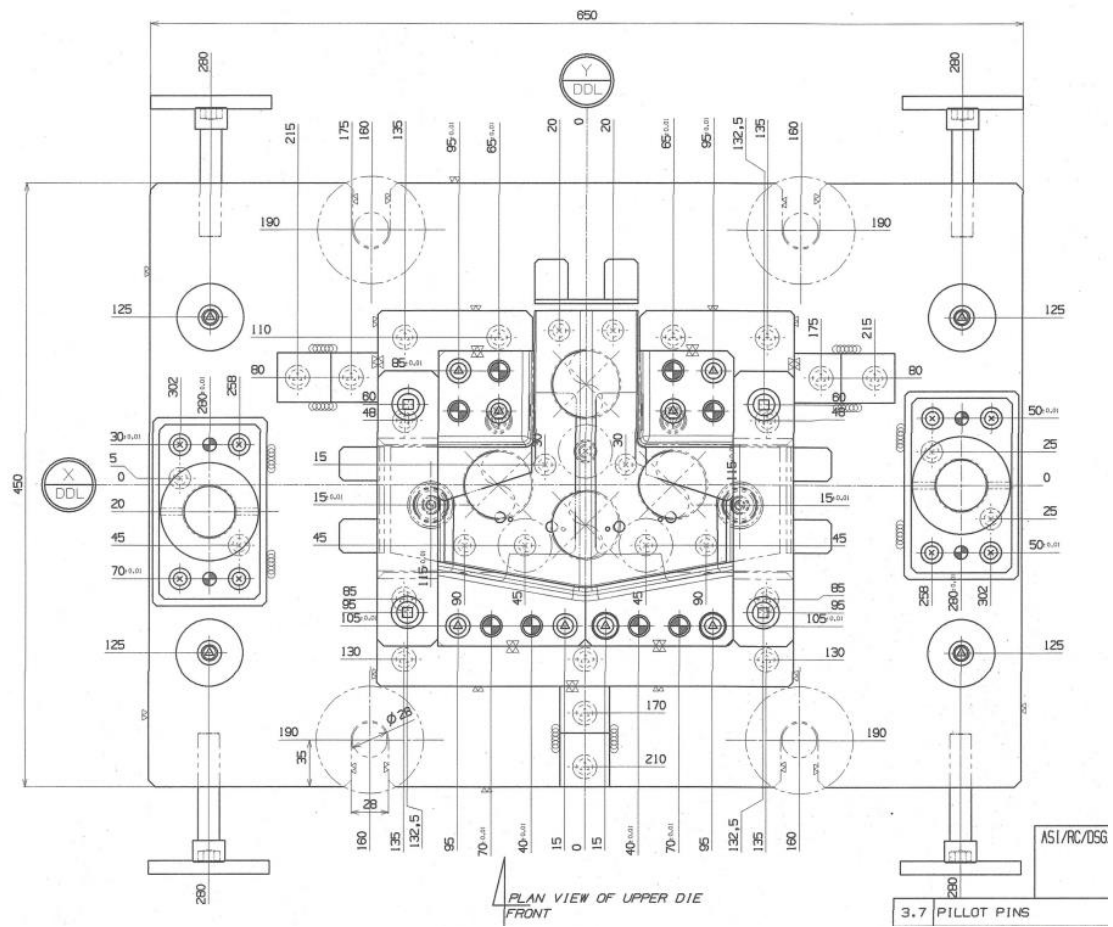
1. Diharapkan untuk dilakukan pengecekan terhadap *dies* setiap dilakukannya proses, supaya jika terdapat kesalahan dapat langsung di perbaiki setelahnya, dan tidak menumpuk segala kesalahan di akhir
2. Diharapkan menggunakan forklift dalam proses menaikkan *dies* ke mesin *press* karna lebih aman dibandingkan dengan menggunakan crane
3. Tenaga kerja divisi Tool making diharapkan lebih lagi meningkatkan perhatiannya akan keselamatan kerja dalam penggunaan APD
4. Seluruh Karyawan PT ASI diharapkan agar lebih disiplin lagi menerapkan budaya 5S/5R.

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] Groover, M.P. (2020) *Fundamentals of modern manufacturing: Materials, processes, and systems*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- [2.] *Metal forming handbook* (1998). Berlin: Springer.
- [3.] Alghtani, A.H. (2015) Analysis and optimization of Springback in sheet *metal* forming. thesis.
- [4.] Suchy, I. (2006) *Handbook of Die Design*. New York: McGraw-Hill.
- [5.] Avitzur, B., *Metal forming: processes and analysis*. Vol. 968. 1968: McGraw-Hill New York.
- [6.] PT Adyawinsa Stamping Industries. <https://stampingadyawinsa.com/> (Diakses: 25 November 2023).
- [7.] Boljanovic, V. (2005) *Sheet Metal Forming Processes and Die Design*. New York: Industrial Press.



Lampiran 1. 3 Gambar 2D Lower Dies OP 10

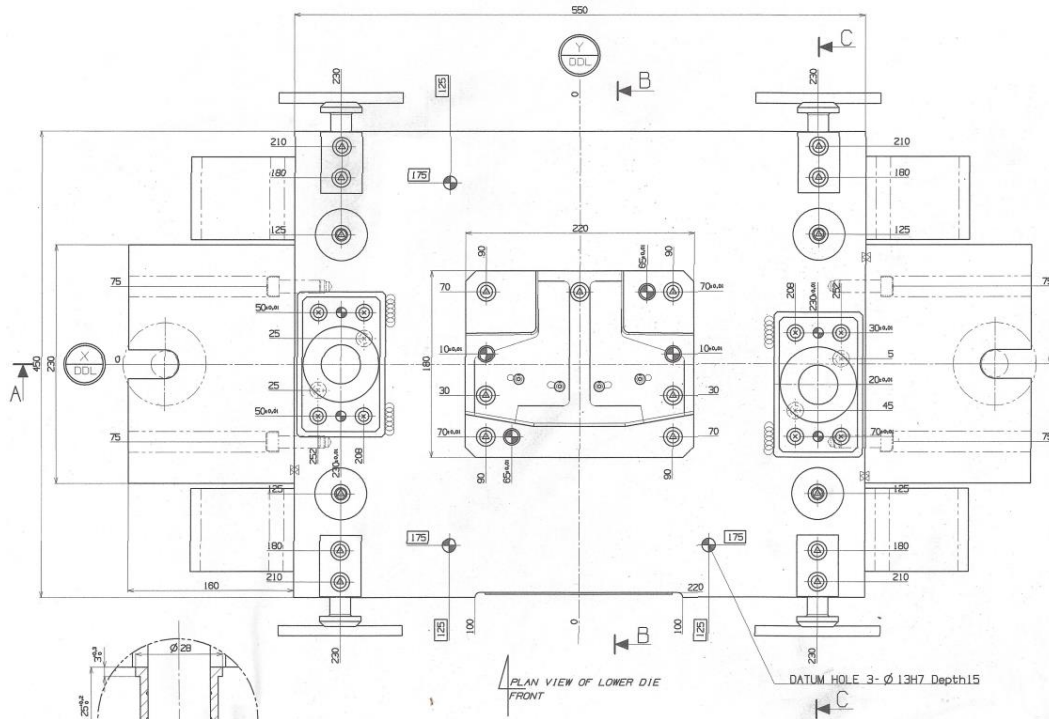


Lampiran 1. 4 Gambar 2D Upper Dies OP 10

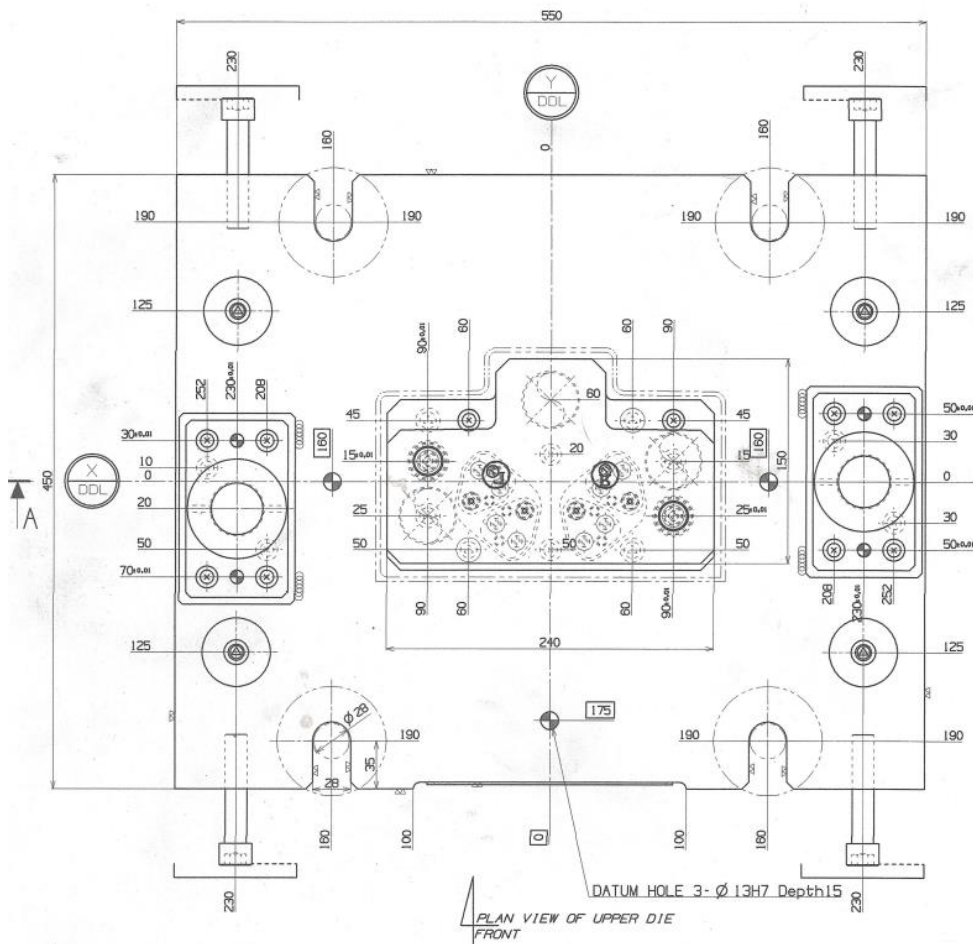
3.7	PILLOT PINS	MISUMI	SLTLH8-P6.00-B13	4	Pcs	-
3.6	GUIDE BUSH	MISUMI	SGBH25-25	2	Pcs	-
3.5	GUIDE PIN	MISUMI	S60R25-100	2	Pcs	-
3.4	COIL SPRING	MISUMI	SWH50-175	4	Pcs	-
3.3	COIL SPRING	MISUMI	SWF25-55	2	Pcs	-
3.2	HOOKS	MISUMI	CHPL20	4	Pcs	-
3.1	GUIDE POST	MISUMI	MYP38-200	2	Pcs	-
-	-	-	-	-	-	-
2.15	KEEPER PLATE	S45C	45 X 50 X 205	2	Pcs	FINISH M/C
2.14	STAMP BLOCK UPPER	S45C	Ø50 X 155	4	Pcs	
2.13	END BLOCK	S45C	Ø40 X 30	3	Pcs	
2.12	INSERT UPPER #4	SLD.M	70 X 110 X 120	1	Pcs	FINISH M/C
2.11	INSERT UPPER #3	SLD.M	70 X 110 X 120	1	Pcs	FINISH M/C
2.10	INSERT UPPER #2	SLD.M	75 X 75 X 110	1	Pcs	FINISH M/C
2.9	INSERT UPPER #1	SLD.M	75 X 75 X 110	1	Pcs	FINISH M/C
2.8	UPPER PAD	SLD	75 X 210 X 290	1	Pcs	FINISH M/C

2.8	UPPER PAD	SLD	75 X 210 X 290	1	Pcs	FINISH M/C
2.7	REINFORCE INSERT #2	SS41	37 X 75 X 150	1	Pcs	FINISH M/C
2.6	SUPPORT INSERT #2	SS41	85 X 150 X 310	1	Pcs	FINISH M/C
2.5	REINFORCE INSERT #1	SS41	37 X 75 X 150	2	Pcs	FINISH M/C
2.4	SUPPORT INSERT #1	SS41	100 X 115 X 150	2	Pcs	FINISH M/C
2.3	BACKING PLATE	SS41	45 X 210 X 290	1	Pcs	FINISH M/C
2.2	SUPPORT G/P UPPER	SS41	55 X 85 X 140	2	Pcs	FINISH M/C
2.1	UPPER BASE	SS41	40 X 450 X 850	1	Pcs	FINISH M/C
-	-	-	-	-	-	-
1.11	STOPER PLATE R	S45C	15 X 30 X 80	1	Pcs	FINISH M/C
1.11	STOPER PLATE L	S45C	15 X 30 X 80	1	Pcs	FINISH M/C
1.1	SAFETY HOOK	SS41	Ø10 X 120	8	Pcs	
1.9	SAFETY BLOCK	SS41	Ø50 X 50	4	Pcs	
1.8	STAMP BLOCK LOWER	S45C	Ø50 X 115	4	Pcs	
1.7	LIFTER	S45C	40 X 55 X 105	2	Pcs	FINISH M/C
1.6	INSERT LOWER	SLD.M	100 X 210 X 210	1	Pcs	FINISH M/C
1.5	SUPPORT INSERT	SS41	40 X 210 X 210	1	Pcs	FINISH M/C
1.4	SUPPORT COIL SPRING	SS41	20 X 55 X 110	2	Pcs	FINISH M/C
1.3	SUPPORT G/P LOWER	SS41	65 X 65 X 140	2	Pcs	FINISH M/C
1.2	EXTENSION CLAMP	SS41	40 X 125 X 230	2	Pcs	FINISH M/C
1.1	LOWER BASE	SS41	40 X 450 X 850	1	Pcs	FINISH M/C
No.	Description	Material	Raw Material	Qty	Hardnes	Remarks

Lampiran 1. 5 Part List Dies OP 10



Lampiran 1. 6 Gambar 2D Lower Dies OP 20



Lampiran 1. 7 Gambar 2D Upper Dies OP 20

3.17	BOLT-L	STD	M5 X 15	4	Pcs	
3.16	BOLT-L	STD	M16 X 80	4	Pcs	
3.15	BOLT-L	STD	M8 X 30	16	Pcs	
3.14	BOLT-L	STD	M10 X 30	20	Pcs	
3.13	BOLT-L	STD	M12 X 40	10	Pcs	
3.12	DOMEL PINS	MISUMI	MSTH8-30	10	Pcs	
3.11	DOMEL PINS	MISUMI	MSTH10-40	6	Pcs	
3.10	ENGRAVING PUNCH	MISUMI	TCP620-R	1	Pcs	
3.9	ENGRAVING PUNCH	MISUMI	TCP620-L	1	Pcs	
3.8	BUTTON DIE	MISUMI	EKSD10-16-P3,20	8	Pcs	
3.7	RETAINER	MISUMI	DP-AP10	4	Pcs	
3.6	PUNCH	MISUMI	SPAL-C10-80-P3,00	8	Pcs	
3.5	GUIDE BUSH	MISUMI	S68H20-25	2	Pcs	
3.4	GUIDE PIN	MISUMI	S60R20-60	2	Pcs	
3.3	COIL SPRING	MISUMI	SMH40-65	4	Pcs	
3.2	HOOKS	MISUMI	CHPL20	4	Pcs	C
3.1	GUIDE POST	MISUMI	MYP38-200	2	Pcs	

2.6	STAMP BLOCK UPPER	S45C	Ø 50 X 115	4	Pcs	
2.5	END BLOCK	S45C	20 X 155 X 240	1	Pcs	FINISH M/C
2.4	UPPER PAD	S45C	40 X 150 X 240	1	Pcs	FINISH M/C
2.3	BACKING PLATE	SS41	40 X 155 X 240	1	Pcs	FINISH M/C
2.2	SUPPORT G/P UPPER	SS41	35 X 85 X 140	2	Pcs	FINISH M/C
2.1	UPPER BASE	SS41	40 X 450 X 550	1	Pcs	FINISH M/C
-	-	-	-	-	-	-
1.10	STOPER PLATE R	S45C	15 X 30 X 60	2	Pcs	FINISH M/C
1.9	STOPER PLATE L	S45C	15 X 30 X 60	2	Pcs	FINISH M/C
1.8	SAFETY HOOK	SS41	Ø 10 X 120	8	Pcs	
1.7	SAFETY BLOCK	SS41	Ø 50 X 50	4	Pcs	
1.6	STAMP BLOCK LOWER	S45C	Ø 50 X 115	4	Pcs	
1.5	INSERT LOWER	S45C	60 X 150 X 220	1	Pcs	FINISH M/C
1.4	SUPPORT INSERT	SS41	65 X 160 X 220	1	Pcs	FINISH M/C
1.3	SUPPORT G/P LOWER	SS41	45 X 85 X 140	2	Pcs	FINISH M/C
1.2	EXTENSION CLAMP	SS41	40 X 160 X 230	2	Pcs	FINISH M/C
1.1	LOWER BASE	SS41	40 X 450 X 550	1	Pcs	FINISH M/C
No.	Discription	Material	Finish Material	Qty	Hardness	Remarks

Lampiran 1. 8 Part List Dies OP 20



**PT. ADYAWINSA STAMPING
INDUSTRIES**

SERTIFIKAT

PRAKTIK KERJA INDUSTRI

No: 002/ PRAKERIND - ASI / 2024

DIBERIKAN KEPADA

BANGUN ARIAMSAL A. L. G

NIM/ NIS: 061002100015

PROG. KEAHLIAN / FAKULTAS: TEKNIK MESIN

NAMA SEKOLAH/ UNIV: UNIVERSITAS TRISAKTI

Telah melaksanakan PKL di PT. Adyawinsa Stamping Industries Departemen Produksi 2,
terhitung mulai dari tanggal 01 Agustus s/d 31 Agustus 2023.

Nilai Akhir Praktek : 88.8 (B)

Sertifikat ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

KARAWANG, 17 JANUARI 2024

**ADYAWINSA GROUP
PT. ADYAWINSA
STAMPING INDUSTRIES
HRD**

Charla Wattimury, M.Si (Psi)
HRD - PIC Pendidikan Vokasi



Lampiran 1. 9 Sertifikat Kerja Praktik