

## DAFTAR ISI

|                                             |      |
|---------------------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL .....                         | i    |
| PENGESAHAN .....                            | ii   |
| PERNYATAAN .....                            | iii  |
| NASKAH SOAL TUGAS AKHIR .....               | iv   |
| MOTTO .....                                 | v    |
| PERSEMBAHAN .....                           | vi   |
| INTISARI.....                               | vii  |
| KATA PENGANTAR .....                        | viii |
| DAFTAR ISI .....                            | x    |
| DAFTAR GAMBAR .....                         | xiv  |
| DAFTAR TABEL.....                           | xv   |
| BAB I PENDAHULUAN                           |      |
| 1.1 Latar belakang perancangan.....         | 1    |
| 1.2 Perumusan masalah.....                  | 2    |
| 1.3 Asumsi dan batasan masalah.....         | 2    |
| 1.4 Maksud dan tujuan perancangan.....      | 2    |
| 1.5 Metodologi penyusunan tugas akhir ..... | 3    |

## BAB II LANDASAN TEORI

|        |                                                      |    |
|--------|------------------------------------------------------|----|
| 2.1    | Baja AISI 316L .....                                 | 4  |
| 2.2    | Pengertian umum <i>press dies</i> .....              | 4  |
| 2.3    | Pemilihan <i>press dies</i> .....                    | 5  |
| 2.3.1. | <i>Simple dies</i> .....                             | 5  |
| 2.3.2. | <i>Compound dies</i> .....                           | 6  |
| 2.3.3. | <i>Progressive dies</i> .....                        | 7  |
| 2.4    | Perancangan .....                                    | 8  |
| 2.5    | Perhitungan gaya pada proses pembentukan DCP.....    | 11 |
| 2.5.1  | Gaya <i>bending</i> .....                            | 11 |
| 2.5.2  | Gaya <i>forming</i> .....                            | 11 |
| 2.5    | Menentukan radius <i>punch</i> dan <i>dies</i> ..... | 14 |
| 2.6    | Pemilihan material .....                             | 15 |
| 2.6.1. | Bottom plate.....                                    | 15 |
| 2.6.2. | Bottom mid dies.....                                 | 16 |
| 2.6.3. | Bottom dies.....                                     | 16 |
| 2.6.4. | Bottom side dies .....                               | 16 |
| 2.6.5. | Bottom hold dies .....                               | 16 |
| 2.6.6. | Die penetrate .....                                  | 16 |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 2.6.7. Plate bot hold side ..... | 16 |
| 2.6.8. Plate bot hold mid .....  | 16 |
| 2.6.9. Upper plate .....         | 17 |
| 2.6.10. Upper dies .....         | 17 |
| 2.6.11. Punch bending.....       | 17 |
| 2.6.12. Plate hold side .....    | 17 |
| 2.6.13. Plate hold mid .....     | 17 |
| 2.6.14. Guide pin.....           | 17 |
| 2.6.15. Guide bush .....         | 17 |

### BAB III PERHITUNGAN PERANCANGAN

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| 3.1 Proses pembentukan DCP .....          | 18 |
| 3.1.1. Gaya <i>punch bending</i> .....    | 19 |
| 3.1.2. Gaya <i>punch forming</i> .....    | 21 |
| 3.2 Menentukan radius punch bending ..... | 28 |

### BAB IV HASIL PERANCANGAN

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 4.1 Komponen Die (bagian bawah) ..... | 33 |
| 4.1.1 <i>Bottom plate</i> .....       | 33 |
| 4.1.2 <i>Bottom mid dies</i> .....    | 33 |
| 4.1.3 <i>Bottom dies</i> .....        | 34 |

|        |                                                      |    |
|--------|------------------------------------------------------|----|
| 4.1.4  | <i>Bottom side dies</i> .....                        | 34 |
| 4.1.5  | <i>Bottom hold dies</i> .....                        | 35 |
| 4.1.6  | <i>Die penetrate</i> .....                           | 36 |
| 4.1.7  | <i>Plate bot hold side</i> .....                     | 36 |
| 4.1.8  | <i>Plate bot hold mid</i> .....                      | 37 |
| 4.2    | Komponen <i>punch</i> (bagian atas).....             | 38 |
| 4.2.1  | <i>Upper plate</i> .....                             | 38 |
| 4.2.2  | <i>Upper dies</i> .....                              | 38 |
| 4.2.3  | <i>Punch bending</i> .....                           | 39 |
| 4.2.4  | <i>Plate hold mid</i> .....                          | 39 |
| 4.2.5  | <i>Plate hold side</i> .....                         | 40 |
| 4.3    | Komponen penghubung pelat atas dan pelat bawah ..... | 40 |
| 4.3.1. | <i>Guide pin</i> .....                               | 40 |
| 4.3.2. | <i>Guide bush</i> .....                              | 41 |

## BAB V PENUTUP

|     |                  |    |
|-----|------------------|----|
| 5.1 | Kesimpulan ..... | 42 |
| 5.2 | Saran.....       | 42 |

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1. Komponen <i>simple dies</i> .....                                 | 4  |
| Gambar 2.2. Komponen <i>compound dies</i> .....                               | 5  |
| Gambar 2.3. Komponen <i>progressive dies</i> .....                            | 6  |
| Gambar 2.4. Diagram alir perancangan .....                                    | 10 |
| Gambar 2.5. Daerah yang dideformasi pada profil elips .....                   | 13 |
| Gambar 2.6. Luas daerah 1 yang dideformasi.....                               | 13 |
| Gambar 2.7. Luas daerah 2 yang dideformasi.....                               | 14 |
| Gambar 2.8. Luas daerah 3 yang dideformasi.....                               | 14 |
| Gambar 3.1 <i>Dynamic Compression Plate (DCP)</i> .....                       | 18 |
| Gambar 3.2. Posisi punch <i>bending</i> pada saat proses <i>bending</i> ..... | 20 |
| Gambar 3.3. Daerah yang dideformasi pada profil elips .....                   | 23 |
| Gambar 3.4. Luas daerah 1 yang dideformasi.....                               | 24 |
| Gambar 3.5. Luas daerah 2 yang dideformasi.....                               | 25 |
| Gambar 3.6. Luas daerah 3 yang dideformasi.....                               | 26 |
| Gambar 3.7. Gambar radius curvatur <i>bending</i> .....                       | 28 |
| Gambar 4.1. Bottom plate .....                                                | 33 |
| Gambar 4.2. Bottom mid plate.....                                             | 34 |
| Gambar 4.3. Bottom dies .....                                                 | 34 |

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Gambar 4.4. Bottom side dies.....     | 35 |
| Gambar 4.5. Bottom hold dies .....    | 35 |
| Gambar 4.6. Die penetrate .....       | 36 |
| Gambar 4.7. Plate bot hold side ..... | 36 |
| Gambar 4.8. Plate bot hold mid .....  | 37 |
| Gambar 4.9. Uper plate .....          | 38 |
| Gambar 4.10. Upper dies .....         | 38 |
| Gambar 4.11. Punch bending .....      | 39 |
| Gambar 4.12. Plate hold side .....    | 39 |
| Gambar 4.13. Plate hold mid .....     | 40 |
| Gambar 4.14. Guide pin .....          | 40 |
| Gambar 4.15. Guide bush.....          | 41 |

## DAFTAR TABEL

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1. Komposisi Baja 316L.....                | 4  |
| Tabel 2.2. Mechanical properties .....             | 4  |
| Tabel 3.1. Propertis Material Baja 316L.....       | 19 |
| Tabel 3.2. Nilai K dan n untuk beberapa metal..... | 22 |
| Tabel 3.3. Nilai gesekan beberapa bahan.....       | 23 |

## DAFTAR NOTASI

|                |                                                                         |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------|
| $A_d$          | = Luas daerah yang dideformasi                                          |
| $\alpha$       | = Sudut antara <i>punch forming</i> dengan luasan yang akan dideformasi |
| $E$            | = Modulus elastisitas                                                   |
| $\varepsilon$  | = Regangan                                                              |
| $K$            | = Konstanta <i>dies opening factor</i>                                  |
| $L$            | = Panjang <i>sheet metal</i>                                            |
| $n$            | = Konstanta (eksponen kekerasan bahan)                                  |
| $R_i$          | = Radius dalam tekukan                                                  |
| $R_f$          | = Radius akhir tekukan                                                  |
| $P_{pF}$       | = Gaya punch forming                                                    |
| $t$            | = Tebal pelat                                                           |
| $\mu$          | = Koefisien gesekan baja                                                |
| $W$            | = Lebar pelat                                                           |
| $\sigma$       | = Tegangan                                                              |
| $\sigma_{fm}$  | = Tegangan rata-rata bahan                                              |
| $\sigma_{pLD}$ | = Tegangan punch lateral deformasi                                      |
| $y$            | = Persamaan garis                                                       |
| TS             | = <i>Tensile strenght</i>                                               |
| AISI           | = American Iron and Steel Institute                                     |
| ASTM           | = American Standard Testing Material                                    |
| JIS            | = Japan Industrial Standard                                             |
| DIN            | = Duetsche Institut fuer Normung                                        |
| BHN            | = Brinell Hardness Number (HB)                                          |
| HRC            | = Hardness Rockwell Cone                                                |
| MPa            | = Mega Pascal                                                           |
| Gpa            | = Giga Pascal                                                           |
| kN             | = Kilo Newton                                                           |