Journal of Automotive Engineering Technology

ISSN (Print) XXXX-XXXX ISSN (Online) XXXX-XXXX

Article Category

Perancangan Dies Piercing pada Pembuatan Part Bracket Hanger di PT XYZ

Hario Yuli Nandiarto[1]

[1] *Teknologi Rekayasa Otomotif, Politeknik STMI Jakarta, Jakarta Pusat 10510, Indonesia.*

ARTICLE INFO

Received : 17 Maret 2025
Revised : 16 April 2025
Accepted : 30 May 2025

KEYWORDS

Perancangan Dies, Piercing, Bracket Hanger, CAD, Tonase Mesin, Pilot Pin.

KORESPONDENSI

E-mail Correspnding Author:
hariojuli216@gmail.com

A B T R A C T

Perancangan dies memiliki peran penting dalam mendukung kelancaran proses produksi komponen otomotif berbahan sheet metal, salah satunya adalah bracket hanger. Studi ini bertujuan untuk merancang dies piercing yang presisi dan efisien dengan pendekatan teknis berbasis CAD (Computer Aided Design) serta melakukan estimasi tonase yang dibutuhkan. Permasalahan utama dalam produksi bracket hanger adalah ketidaktepatan dimensi lubang hasil piercing, Penggunaan pilot pin menjadi tambahan penting dari komponen dies piercing, serta kesalahan dalam estimasi tonase mesin press. Selanjutnya dilakukan perhitungan tonase berdasarkan parameter teknis seperti keliling pemotongan, ketebalan material, dan kekuatan geser bahan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kebutuhan tonase mesin press untuk proses piercing komponen ini adalah sebesar ± 80 ton. Setelah itu dilakukan perancangan visualisasi desain dies piercing, termasuk punch, die block, dan stripper plate, serta penyusunan Bill of Material (BoM) untuk kebutuhan perakitan. Dari hasil perancangan ini dapat disimpulkan bahwa ketelitian dalam memposisikan lubang antara punch dan die sangat krusial untuk menghindari kendala selama proses produksi. Simulasi visual menjadi langkah penting untuk memastikan kesesuaian lubang sebelum validasi akhir dilakukan. Desain terintegrasi melalui software CAD memberikan kemudahan dalam mendeteksi potensi interferensi antar- komponen.

This is an open access article under the CC–BY-NC license

INTRODUCTION

PT XYZ merupakan sebuah industri manufaktur otomotif dan berfokus pada penyediaan produk komponen otomotif. Selain itu, PT XYZ juga memiliki divisi yang menangani pembuatan dies, yang merupakan bagian integral dari proses manufaktur perusahaan baik suku cadang roda dua, roda empat, maupun elektronik. untuk memenuhi kebutuhan pelanggan perusahaan perlu memastikan perancangan dies yang efektif. salah satu faktor krusial dalam proses produksi komponen sheet metal seperti bracket, ketidaktepatan dimensi lubang hasil piercing, yang berdampak pada kualitas akhir produk (Widiyanto, S. 2020). Selain itu, perhitungan estimasi tonase mesin press juga menjadi faktor penting (Nugroho, M. F. 2023), sehingga dapat menyebabkan penggunaan mesin yang tidak sesuai kapasitasnya atau bahkan kerusakan pada hasil akhir part. Penggunaan pilot pin sebagai penentu posisi juga sering diabaikan dalam desain awal, komponen ini memiliki peran penting dalam memastikan ketepatan posisi saat proses piercing berlangsung.

Perancangan dies juga bertujuan untuk memberikan pemahaman secara menyeluruh mengenai proses desain yang dilakukan dalam merancang sebuah dies piercing hingga tahap akhir pembuatan. Melalui proses ini, dapat diketahui antara lain seperti tahapan-tahapan teknis dalam merancang dies, mulai dari analisis gambar kerja hingga pembuatan model tooling desain. Selain itu, perancangan ini juga bertujuan untuk mengetahui bagaimana implementasi perhitungan tonase yang tepat, yang merupakan faktor penting dalam menentukan kapasitas mesin dan ketahanan dies terhadap beban kerja. Tujuan lainnya adalah mengevaluasi sejauh mana hasil dari perancangan dies tersebut dapat mendukung efesiensi proses produksi, baik dari segi kualitas produk (Agustin et al. 2024).

Melalui hasil yang dilakukannya perancangan dies piercing pada komponen bracket hanger, studi ini bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam pengembangan desain tooling yang presisi dan efisien di sektor manufaktur otomotif. Penelitian ini disusun secara sistematis untuk menguraikan tahapan perancangan dies. dengan pendekatan teknis yang terukur, hasil perancangan ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan desain dies yang lebih optimal dan aplikatif, serta mendukung peningkatan kualitas dan daya saing industri otomotif.

METHOD

1.1. Dies

Dies Stamping merupakan sebuah alat cetak yang digunakan dalam proses manufaktur sheet metal, termasuk melibatkan suatu proses yang dimana terdapat proses pemotongan, pembentukan, penekukan, atau kombinasi dari ketiganya dengan prinsip kerja berdasarkan tekanan. Alat ini sangat efisien untuk memproduksi komponen dari bahan sheet metal dengan bentuk seragam dalam jumlah besar secara massal dan dalam waktu yang relatif singkat.

Dies dirancang sebagai alat bantu produksi yang berfungsi untuk mengubah bentuk material secara permanen melalui proses pemotongan, penekukan atau pembentukan, sesuai dengan kebutuhan desain produk. beberapa macam proses – proses dies, diantaranya seperti proses *cutting*, *cutting* merupakan proses pemisahan material pada lembaran logam menggunakan gaya tekan antara punch dan die. Proses ini terbagi menjadi dua jenis utama, yaitu blanking dan piercing.

Press dies juga merupakan sebuah alat yang dimana memiliki suatu prinsip kerja dengan sebuah penekanan yang melalui pemtongan, pembentukan atau gabungan dari keduanya. alat ini digunakan sebagai pembuatan produk yang dilakukan secara massal pada output yang sama dalam jangka waktu yang cepat. Berikut ini merupakan jenis – jenis yang ada dalam pemrosesan dies.

1. *Single dies*, merupakan bentuk paling sederhana dari press dies yang dirancang untuk melakukan satu tahapan proses dalam satu siklus operasi.
2. *Compound Dies*, unit pada jenis Press Dies ini, satu kali penekanan menghasilkan lebih dari satu jenis proses pengerjaan yang berlangsung secara bersamaan dalam satu unit dies.
3. *Progressive Dies,* merupakan jenis press dies yang melakukan serangkaian proses pemotongan secara bertahap pada tepi lembaran material dalam satu kesatuan dies. melalui proses yang berurutan, bentuk part akan terbentuk secara bertahap hingga mencapai bentuk akhir. Press dies yang dirancang untuk menjalankan beberapa tahapan pembentukan secara berurutan dalam satu siklus kerja ini dikenal sebagai *Progressive Dies***.**

Proses pembentukan logam lembaran (sheet metal), terdapat beberapa metode pemotongan yang umum digunakan, untuk menghasilkan bentuk komponen sesuai desain. Dua proses yang sangat penting dalam kategori pemotongan adalah blanking dan piercing.

1. Blanking, adalah salah satu operasi stamping dasar yang melibatkan proses pemotongan lembaran logam dengan punch dan die untuk memisahkan bagian part atau bentuk yang diinginkan dari bahan dasar. Hasil dari blanking disebut blank, yaitu potongan logam yang menjadi produk utama, sedangkan sisa lembaran disebut scrap.
2. Piercing, adalah proses di mana sebuah alat punch ditekan melalui lembaran logam untuk membuat lubang yang diinginkan. Dalam piercing, bagian yang terbuang dianggap sebagai scrap, sedangkan material yang tertinggal menjadi

https://doi.org/10.52330/jaet.v1i1.475

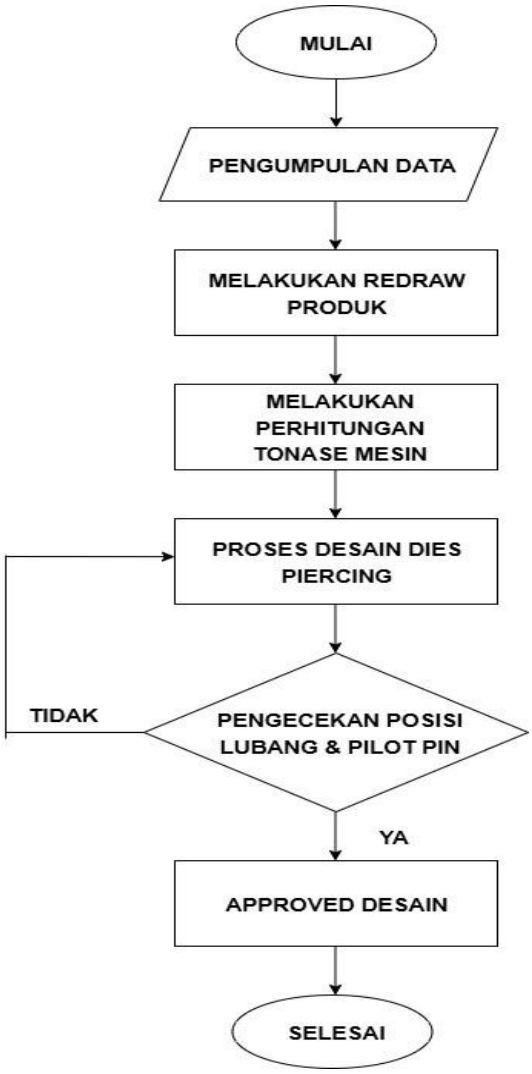
produk utama. Berbeda dengan blanking, di mana hasil potongan menjadi produk, piercing menghasilkan lubang pada permukaan komponen.

2.2 Studi Literatur

Tahap studi lapangan dilakukan dengan metode pencarian data desain produk dalam bentuk 2D, Penentuan area mesin stamping dengan ketersedian tonase mesin yang ingin digunakan, ketersedian komponen dies, jenis material, ukuran material komponen dies.

2.3 Flowchart

Proses perancangan dies, sangat penting untuk menyusun langkah-langkah kerja secara sistematis agar seluruh tahapan yang dilakukan dapat dipahami dengan jelas dan runtut. Setiap tahapan memiliki peran yang saling berkaitan satu sama lain, mulai dari analisis gambar kerja, perhitungan teknis seperti tonase, hingga pembuatan desain tooling dies dalam bentuk CAD. Untuk menggambarkan alur kegiatan tersebut secara menyeluruh, disajikan sebuah diagram alur *(flowchart)* yang merepresentasikan tahapan proses perancangan dies piercing secara berurutan. Berikut ini merupakan gambar diagram alir:



Gambar. 1 Diagram Alir

1. Tahap ini sebagai titik awal yang menunjukkan bahwa proses sudah dimulai secara resmi dengan tujuan tertentu, dalam hal ini adalah merancang dies piercing yang optimal.
2. Pengumpulan data adalah tahap awal yang sangat krusial dalam proses perancangan. Pada tahap ini, dibutuhkannya data dan informasi teknis yang untuk mendesain dies. Data yang dikumpulkan meliputi, drawing part, Informasi geometrik seperti bentuk, ukuran, dan posisi lubang. Spesifikasi material yang akan diproses (misalnya jenis material, ketebalan pelat), Spesifikasi mesin press yang tersedia, termasuk kapasitas tonase dan Standar tinggi dies di PT XYZ.
3. Setelah data dikumpulkan, tahap selanjutnya adalah menggambar ulang produk atau redraw. Proses ini

https://doi.org/10.52330/jaet.v1i1.475

bertujuan untuk memverifikasi dimensi dan bentuk produk serta mempersiapkan model yang sesuai untuk dianalisis pada tahap perancangan tooling.

4. Menentukan kapasitas minimal mesin press yang harus digunakan.
5. Berdasarkan data dan perhitungan yang telah diperoleh sebelumnya, dilakukan proses desain dari dies piercing. Desain ini mencakup: Layout dan posisi lubang yang akan dipotong, Pemilihan komponen tooling seperti punch, die block, stripper plate, dan guide pin, Penempatan pilot pin untuk menjaga keselarasan antara strip dan dies.
6. Setelah desain dies selesai, dilakukan proses pengecekan terhadap posisi lubang dan pilot pin. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa: Semua lubang yang akan diproses berada pada posisi yang benar sesuai gambar kerja, Pilot pin yang berfungsi sebagai sistem pemandu sudah diletakkan secara tepat dan simetris.
7. Apabila hasil pengecekan menunjukkan bahwa desain telah sesuai dengan spesifikasi dan tidak terdapat kesalahan teknis, maka desain tersebut dapat disetujui dengan pembimbimng industri.

2.4 Rumus Perhitungan

Tahapan perhitungan teknis untuk memastikan bahwa desain yang dihasilkan sesuai dengan kapasitas mesin dan spesifikasi material yang digunakan. Perhitungan ini mencakup estimasi shearing force, stripping force, serta kebutuhan tonase mesin press yang diperlukan dalam proses pemotongan. Ketiga aspek ini sangat penting untuk menentukan dimensi dan kekuatan komponen dies. Adapun rumus yang digunakan yaitu:

a). Perhitungan shearing force: 3,14 x D pierce x Thicknes.

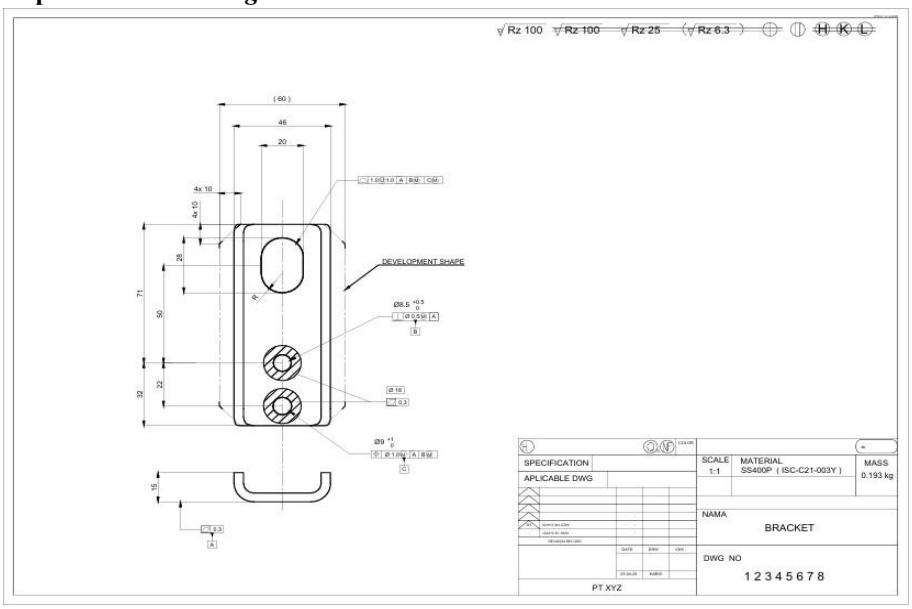
b). Perhitungan *Stripping force*: (*Stripping force*) = *Shearing force* x *Safety Factor*

c). $\frac{Kell\ x\ t\ x\ Tensile\ Stregnht\ (40\ \%)}{1.000}$

2. RESULT AND DISCUSSION

Sebagai upaya dari bagian terhadap perancangan dies untuk proses piercing pada bracket hanger, penulis melakukan pengamatan langsung desain CAD dan redrawing desain. Langkah ini bertujuan untuk memperoleh informasi dan data terkini yang sebelum dibuatnya komponen secara keseluruhan dengan permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini.

3.1 Proses *redrawing* komponen *bracket Hanger*

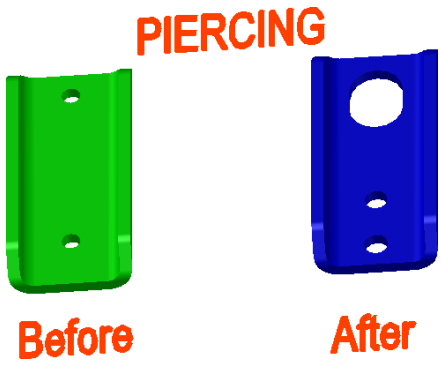


Gambar. 2 Desain Bracket Hanger

Tahapan selanjutnya penulis melakukan sebuah persiapan, yang dimana terdapat sebuah informasi tentang gambar produk komponen secara utuh. beberapa informasi seperti spesfikasi dimensi pada lubang bracket. Berikut ini hasil desain komponen bracket hanger:

https://doi.org/10.52330/jaet.v1i1.475

1. Desain 2D sangat diperlukan karena untuk memvisulisasikan terkait dimensi yang jelas, dalam desain ini melakukan nantinya sebaai awalan untuk dibuatkan desain dimensi piercing dan bagaiaman bentuk lubang tersebut pada komponen yang akan digunakan.
2. Hasil redrawing juga menunjukkan untuk lubang pada bracket hanger memiliki variasi diameter dan jarak antar lubang yang membutuhkan ketelitian tinggi. Oleh karena itu, dibutuhkan perancangan punch dengan ukuran yang presisi serta pemilihan punch yang digunakan yaitu straight punch untuk kebutuhan dengan 2 lubang yang sama.
3. Verifikasi hasil redrawing dengan hasil proses sebelumnya, hal ini untuk dibandingkan langsung dengan produk fisik. Validasi ini penting untuk memastikan bahwa semua dimensi, bentuk lubang, dan posisi sudah sesuai dengan kondisi aktual yang akan diproses menggunakan dies.
4. Hasil drawing ini, sebelum dilakukannya proses piercing, juga sangat membantu apakah part tersebut sudah sesuai dengan drawing.



Gambar. 3 Desain Sebelum dan Sesudah Proses Piercing

5. Perhitungan untuk tonase merupakan tahap krusial dalam perancangan dies, khususnya pada proses piercing, untuk memastikan bahwa gaya pemotongan yang dibutuhkan sesuai dengan kapasitas mesin press yang tersedia. Langkah ini tidak hanya bertujuan untuk menjamin kelancaran proses produksi, tetapi juga untuk mencegah kerusakan pada komponen dies akibat penggunaan gaya tekan yang melebihi batas desain. Oleh karena itu, estimasi tonase dilakukan berdasarkan parameter teknis seperti keliling pemotongan, ketebalan material, dan kekuatan geser bahan yang digunakan.

3.2 Perhtiungan Shearing Force, Stripping Force, Tonase.

Selanjutnya adalah menghitung tekanan dan kebutuhan tonase mesin yang digunakan, maka yang harus dicari adalah:

a) Menghitung berapa besarnya shearing force.
b) Menghitung besarnya stripping force.
c) Menghitung seberapa besar tonase yang diperlukan dalam perancangan dies piercing.

Adapun penyelesaian mencari perhitungan tekanan dan kebutuhan tonase mesin yang akan digunakan.

Perhitungan tekanan dan kebutuhan tonase dies saat ini:

a) Perhitungan shearing force

Diketahui:
Piercing Length = 70 mm
Thickness Matt = 4.5 mm
Safety Factor = 5% - 20%
Penyelesaian:
Piercing force
3,14 x *D pierce* x *Thicknes*
3,14 x 70 x 4.5 = 77,64 Kgf

https://doi.org/10.52330/jaet.v1i1.475

b) Perhitungan *stripping force*:
Stripping force = Shearing force x Safety Factor
77,64 x 5% = 3,882 Kgf

C) Perhitungan Tonase

$$\frac{Kell\ x\ t\ x\ Tensile\ Stregnht\ (40\ \%)}{1.000}$$

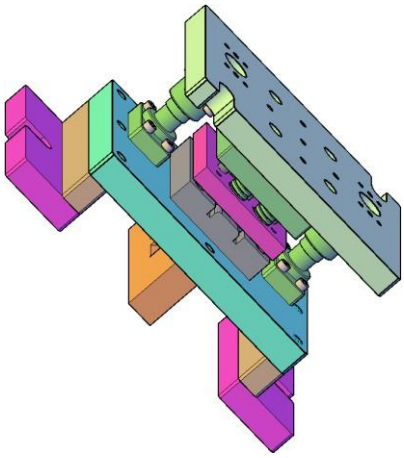
$$\frac{440\ x\ 4.5\ x\ 40\ \%}{1.000} = 79.2 \rightarrow 80\ \text{Ton.}$$

3.3 Penggunaan Spring

Perancangan dies ini digunakan spring tipe SWH dengan kode warna hijau yang memiliki rentang diameter luar 25–65 mm. Spring ini berfungsi sebagai elemen penekan dalam proses kerja dies. Saat dalam kondisi belum bekerja (bebas), panjang spring adalah 65 mm. Namun, ketika dalam kondisi terkompresi saat proses kerja berlangsung, panjang spring bekerja menjadi 50 mm, sehingga memberikan gaya tekan yang sesuai untuk mengembalikan posisi punch atau komponen lainnya setelah proses selesai. penggunaan spring pada proses piercing part bracket hanger ini sebanyak 6 pcs. penyesuain jumlah dies ini tergantung situasi penempatan posisi ruang kosong yang ada.

3.4 Pembuatan Desain dies piercing

Setelah seluruh perhitungan terkait gaya pemotongan dan kebutuhan tonase mesin telah diperoleh, tahapan selanjutnya adalah melakukan proses perancangan desain secara menyeluruh. Penulis menyusun konsep serta merancang desain dies untuk proses piercing dengan memanfaatkan perangkat lunak CAD (Computer Aided Design) dalam format dua dimensi (2D) maupun tiga dimensi (3D). Desain dies tersebut disusun berdasarkan hasil perhtiungan dan konsep part sebelumnya, dan disajikan dalam bentuk visualisasi 3D sebagai representasi dari hasil perancangan dies untuk proses piercing yang telah dirancang.

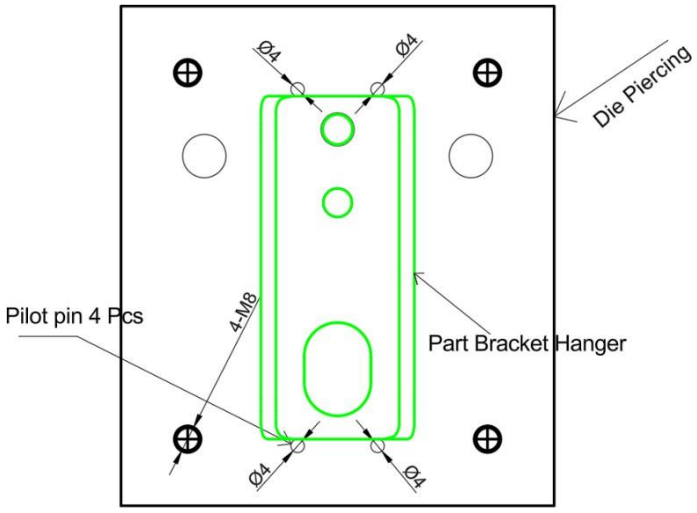


Gambar. 4 Desain 3D Dies Piercing.

3.5 Posisi Pilot Pin

Setelah seluruh perhitungan terkait gaya pemotongan dan kebutuhan tonase mesin telah diperoleh, tahapan selanjutnya adalah melakukan proses perancangan desain secara menyeluruh. Penulis menyusun konsep serta merancang desain dies untuk proses piercing dengan memanfaatkan perangkat lunak CAD (Computer Aided Design) dalam format dua dimensi (2D) maupun tiga dimensi (3D). Desain dies tersebut disusun berdasarkan hasil perhtiungan dan konsep part sebelumnya, dan disajikan dalam bentuk visualisasi 3D sebagai representasi dari hasil perancangan dies untuk proses piercing yang telah dirancang. Berikut ini desain 2D untuk penempatan posisi lubang pilot pin:

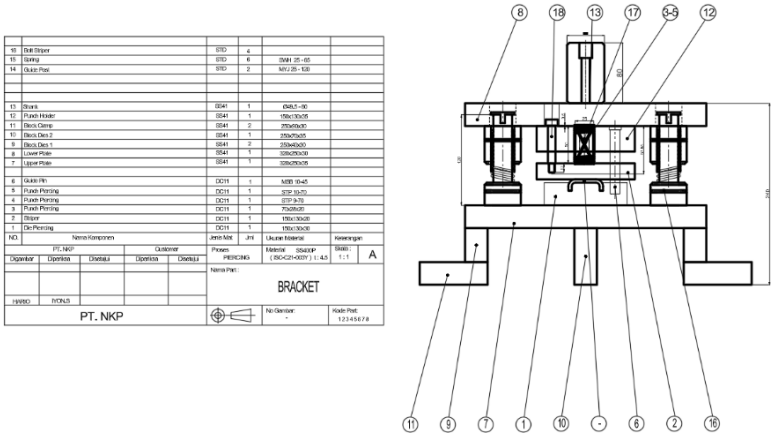
https://doi.org/10.52330/jaet.v1i1.475



Gambar. 5 Posisi Pilot Pin

3.6 Bill Of Material

Penyusunan BoM sangat penting sebagai acuan utama untuk proses pengadaan material dan komponen. untuk sebuah dokumen ini, setiap item dicantumkan secara sistematis, lengkap dengan nama komponen, jumlah (qty), material, spesifikasi teknis, ukuran.



Gambar. 6 Bill of Material Dies Piercing

3. CONCLUSION

Hasil dari semua perancangan ini, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa:

1. Validasi Desain Dies Piercing
   Perancangan dies piercing, dibutuhkannya ketelitian dalam memposisikan lubang. Sebelum di validasi, lubang antara punch, part die piercing harus di samakan, supaya ketika proses berjalan langsung tidak mengalami kendala. Dalam hal ini juga diperlukannya simulasi untuk mengetahui apakah lubang sudah cocok satu sama lain.
2. Perancangan dies yang terintegrasi
   Desain menyeluruh menggunakan software CAD 2D/3D telah menghasilkan model dies piercing yang presisi. Visualisasi 3D membantu memeriksa interferensi antar-komponen, jalur pelepasan scrap, dan ketersediaan ruang pada mesin press, sehingga potensi desain menjadi efektif dapat diidentifikasi sejak tahap desain.
3. Perhitungan tonase yang akurat
   Analisis teknis dalam perhtiunan penggunaan besar tonase yang digunakan alam proses iercing ini menghasilkan nilai dengan akurasi yang efektif, dimana untuk besar serta kebutuhan tonase mesin press sebesar ± 80 ton. Perhitungan ini memastikan punch, die block, dan seluruh struktur penunjang dirancang berada dalam batas aman, sekaligus menjamin kapasitas mesin press tidak terlampaui.

https://doi.org/10.52330/jaet.v1i1.475

REFERENCES

Agustin, D., Syihab, I., Purbaningrum, S. P., Arohman, A. W., & Pratama, I. R. (2024). Redesain Dies Proses Blank-Pierce dengan Penyesuaian Mesin Press Guna Meningkatkan Efisiensi Produk Reinforcement Quarter Panel Extension RH/L. Journal Serambi Engineering, 9(2), 8651-8658.

Gurning, R. H., & Riadi, A. (2022). Dwelling time analysis using dynamic system model in the implementation of National Logistics Ecosystem at Port Jakarta International Container Terminal. Omni-Akuatika, 18(S1), 8-13.

Kumbarasari, S., Nugroho, T. A., Dewata, A. W., Krisstyoko, D. H., Suryana, E., Priyadi, L. A. H., & Wibowo, E. S. (2020). Perancangan dan Pembuatan Combination Dies Produk Wall Bracket untuk Towel Bar. RADIANT: Journal of Applied, Social, and Education Studies, 1(2).

Muhazir, A., Sinaga, Z., & Yusanto, A. A. (2020). Analisis Penurunan Defect Pada Proses Manufaktur Komponen Kendaraan Bermotor Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA). Jurnal Kajian Teknik Mesin, 5(2), 66-77.

Nugroho, M. F. (2023). Perhitungan Tonase Proses Stamping pada Cover Muffler NIKA di PT. XYZ. Jurnal SIGMAT Teknik Mesin UNSIKA, 3(1), 18-25.

Nurhadi, F. F., Purbaningrum, S. P., Solih, E. S., Rifai, A., Al Fatir, A., Yudhistira, H., & Satriatama, A. (2025). Rancang bangun dan analisis jig welding pengelasan siku sebagai alat bantu praktikum produksi jig & fixture di Politeknik STMI Jakarta. Jurnal Serambi Engineering, 10(2).

Rahmanto, R. H. (2013). Simulasi V-bending dengan variasi kecepatan pembebanan terhadap keausan dies menggunakan software finite element methode. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Unisma" 45" Bekasi, 1(1), 98239.

Safril, S., Wan Hamzah, W. A., & Mustakim. (2025). Investigation of different compressor speeds to improve the performance of residential air conditioning system using hybrid nanolubricant. Journal of Mechanical Engineering and Sciences, 19(1), 10554–10564. https://doi.org/10.15282/jmes.19.1.2025.10.0827

Safril, S., Sumasto, F., Wirandi, M., & Imansuri, F. (2020). Simulation of generate value for development of biomass plants in Indonesia: A feasibility study. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 885(1), 012026. https://doi.org/10.1088/1757-899X/885/1/012026

Safril, S., Siregar, M. I. H. M., Wirandi, M., & Setiawan, D. (2021). Desain dan simulasi uji tekan pada jigs pin piston diameter Ø13 mm. APTEK, 13(2), 75–82. https://doi.org/10.30606/aptek.v13i2.819

Safril, S., Imansuri, F., Sumasto, F., & Wirandi, M. (2022). Feasibility study of biomass power generation system using comparison analysis. Proceedings of the 4th Asia Pacific Conference on Research in Industrial and Systems Engineering (APCORISE 2021). https://doi.org/10.1145/3468013.3468660

Safril, S., Wirandi, M., Sumasto, F., Imansuri, F., Fauzi, W., & Aji, R. M. P. (2024). Improvement productivity analysis in the application of electro-pneumatic for production of automotive components. AIP Conference Proceedings, 3093(1), 070001. https://doi.org/10.1063/5.0248567

Safril, S., Azmi, W. H., Mohd Zawawi, N. N., & Ramadhan, A. I. (2023). Tribology performance of TiO_2-SiO_2/PVE nanolubricant at various binary ratios for the automotive air-conditioning system. Automotive Experiences, 6(3), 485–496. https://doi.org/10.31603/ae.10255

Solih, E. S., Arif, A., Purbaningrum, S. P., Agustin, D., Arohman, A. W., Nurhadi, F. F., & Sumasto, F. (2025). EVALUASI DESAIN RANCANG BANGUN PUNCH DAN DIE MENGGUNAKAN SIMULASI STATIK SEBAGAI QUALITY CONFIRMATION. *Scientific Journal of Mechanical Engineering Kinematika*, *10*(1), 136-149.

Soeleman, S., & Jumadi, J. (2007). Perancangan Compound Dies Untuk Proses Blanking Dan Piercing Cylinder Head Gasket Tipe TVS-N54. SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, 1(2).

Waluyo, J., Purwanto, A., & Simamora, R. D. (2019). PERANCANGAN ULANG BLANKING DIES DENGAN DOUBLE PUNCH UNTUKPRODUK CHAIN PULLER SEPEDA MOTOR YAMAHA VEGA R. JURNAL TEKNOLOGI TECHNOSCIENTIA, 36-42.

Widiyanto, S. (2020). Perancangan Dies Set Piercing pada proses pembuatan Bracket Comp pada Suspensi pada kendaraan bermotor roda 4. JUS TEKNO (Jurnal Sains dan Teknologi), 4(1), 9-24.

https://doi.org/10.52330/jaet.v1i1.475

NOMENCLATUR

Fs = Gaya geser (shearing force)

t = Tebal material plat mm

L = Panjang pemotongan (cutting

length) P = Tonase mesin press

C = Clearance antara punch dan die

SWH = Kode pegas warna hijau (Spring Work Hard)

APPENDIX

A. Lampiran Perhitungan

a). Perhitungan shearing force
Diketahui:
Piercing Length = 70 mm Thickness Matt = 4.5 mm
Safety Factor = 5% - 20%
Penyelesaian:
Piercing force
3,14 x *D pierce* x *Thicknes*
3,14 x 70 x 4.5 = 77,64 Kgf

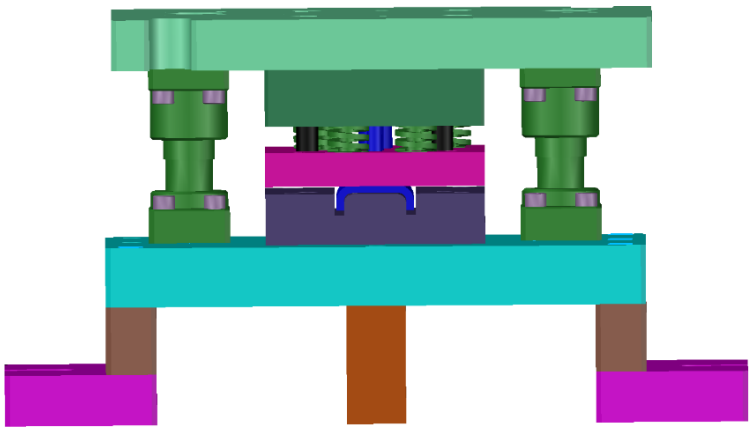
b) Perhitungan *stripping force*:
Stripping force = Shearing force x Safety Factor
77,64 x 5% = 3,882 Kgf

c). Perhitungan Tonase

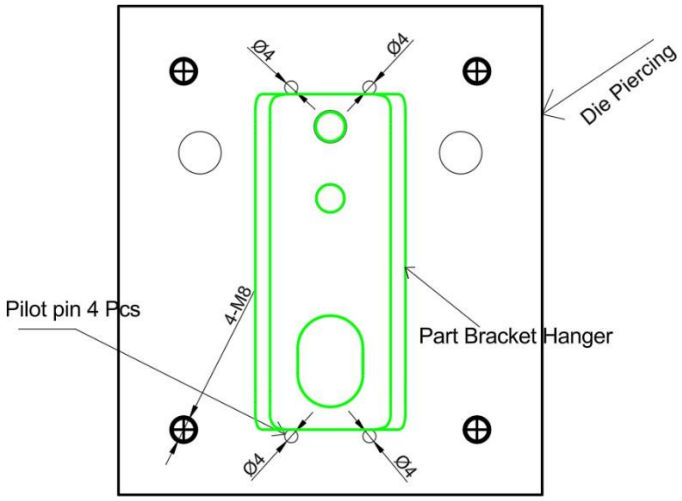
$$\frac{Kell\ x\ t\ x\ Tensile\ Stregnht\ (40\ \%)\ 1.000}{440\ x\ 4.5\ x\ 40\ \%} = 79.2 \rightarrow 80\ \text{Ton}$$

https://doi.org/10.52330/jaet.v1i1.475

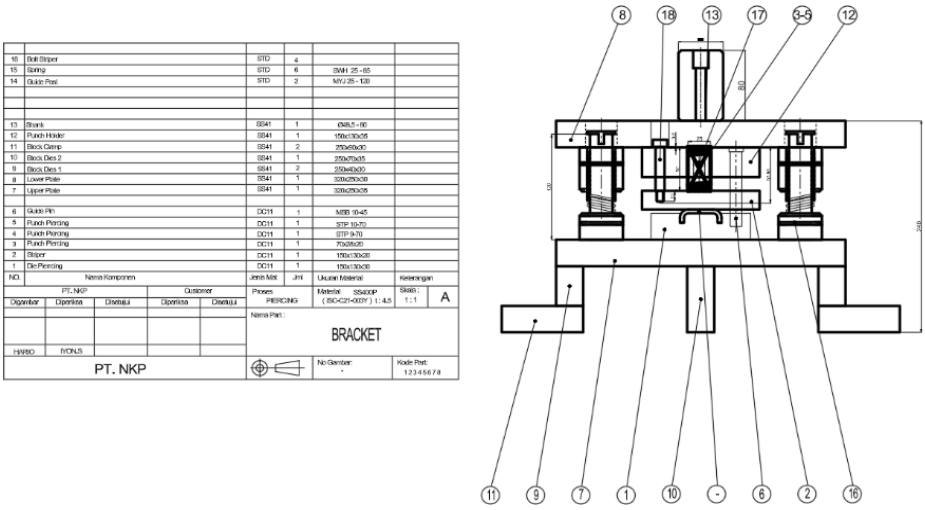
B. LAMPIRAN DESAIN 3D DIES



C. LAMPIRAN 2D POSISI PILOT PIN



D. LAMPIRAN BILL OF MATERIAL



https://doi.org/10.52330/jaet.v1i1.475