Jurnal Pendidikan Teknik Mesin
Volume 8 nomor 2 (November 2021)
Available Online at https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/ptm/index
p-ISSN: 2355-7389, e-ISSN: 2656-5153

PENGARUH *CLEARANCE* TERHADAP KETINGGIAN BARI *(BURR)* PADA ARM REAR BREAK TIPE 45P DI PT. XYZ KARAWANG

EFFECT OF CLEARANCE ON THE HEIGHT OF (BURR) ON ARM REAR BRAKE TYPE 45P AT PT. XYZ KARAWANG

Sumardi[1)], Kardiman[2)], Farradina Choria Suci[3)], Al Ichlas Imran[4)]
[123)]Universitas Singaperbangsa Karawang
[4)] Universitas Halu Oleo
[1)]1710631150162@student.unsika.ac.id; [2)]kardiman@ft.unsika.ac.id; [3)] farradina.cs@ft.unsika.ac.id;
[4)]ichlas.imran@uho.ac.id.

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima : September 2021
Disetujui : Oktober 2021
Dipublikasikan : Nov. 2021

Kata Kunci:
Sheet metal, forming, arm rear break, clearance, burr

Keywords:
Sheet metal, forming, arm rear brake, clearance, burr

Abstrak

Arm rear break merupakan salah satu komponen suku cadang kendaraan yang terdapat pada sepeda motor. Komponen ini dibuat menggunakan proses pembentukan (forming), dimana salah satu parameter yang menjadi pengaruh kegagalan adalah nilai clearance. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh clearance terhadap ketinggian bari (burr) pada Arm Rear Break Tipe 45P. arm rear break dibuat dari material pelat logam lembaran dengan ketebalan 2,6 mm melalui proses forming dan variasi angka clearance sebesar 4%,5% dan 6%. Untuk proses pelubangan digunakan pisau punch berdiameter 12 mm. hasil penelitian ini adalah nilai bari tertinggi dihasilkan oleh clearance 6% sebesar 0,29 mm, kemudian clerance 5% sebesar 0,23 mm dan clearance 4% sebesar 0,17 mm.

Abstract

Arm rear break is one component of vehicle spare parts found on motorcycles. This component is made using a forming process, where one of the parameters that affects the failure is the clearance value. Therefore, the purpose of this study was to determine the effect of clearance on the burr height of the 45P Arm Rear Break. The arm rear break is made of sheet metal plate material with a thickness of 2.6 mm through the forming process and variations in clearance numbers of 4%, 5% and 6%. For the punching process, a 12 mm diameter punch knife was used. The result of this research is that the highest bar value is produced by 6% clearance of 0.29 mm, then 5% clearance of 0.23 mm and 4% clearance of 0.17 mm.

PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan salah satu jenis kendaraan yang umum digunakan oleh masyarakat indonesia. Peningkatan ini dibuktikan dari survey pada tahun 2017-2019 sekitar 6% dari setiap tahunnya (Badan Pusat Statistik). Arm rear break merupakan salah satu komponen yang terdapat pada sepeda motor. PT. XYZ Karawang adalah perusahaan yang memproduksi suku cadang ini dimana faktor dari pemilihan materialnya sangat menentukan kekuatan yang dihasilkan dari produk tersebut. Adapun dalam proses pembuatan arm rear break, material yang dipilih adalah jenis logam berbentuk pelat/lembaran yang biasa dikenal dengan *sheet metal*. Kegagalan proses pembuatan arm rear break ini salah satunya adalah ketinggian bari *(burr)* yang dihasilkan dari clearance yang terlalu besar.

Proses pengerjaan logam tidak lepas dari perlakuan seperti pengecoran *(casting)*, pemesinan *(machining)*, pembentukan *(forming)* dan pengelasan *(welding)*. Proses pembentukan pelat dalam pembuatan arm rear break ini termasuk kedalam jenis *forming* yaitu dalam proses pembentukannya membutuhkan gaya luar dari pisau *punch* sehingga mengakibatkan material terpotong dan terdeformasi plastik sesuai bentuk yang sudah direncanakan. Dalam prosesnya, material pelat *sheet metal* diposisikan diantara *upper* dan *lower die* pada jenis dari beberapa *dies press*.

Bari yang terjadi akibat pemotongan pisau *punch* merupakan dampak yang diakibatkan dari penentuan clearance yang terlalu besar. Ketinggian bari yang dihasilkan berupa bentuk tajam yang tersebar pada sisi-sisi patahannya. Selain itu, clerance juga dapat menentukan faktor seberapa baiknya kualitas produk yang dihasilkan agar dapat meminimalisir angka kegagalan yang disebabkan oleh ketinggian bari tersebut.

Pada kesempatan ini, analisis antara pengaruh clearance sangat penting dilakukan guna mengetahui nilai bari *(burr)* yang dihasilkan dari proses produksi arm rear break tersebut. Permasalahan yang ditimbulkan adalah angka dari ketinggian bari (burr) yang semakin tinggi. Jika masih dibiarkan, masalah ini akan terus bertambah seiring meningkatnya produk cacat yang diakibatkan dari permasalah dalam proses produksinya.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode eksperimen guna mengkaji dan menganalisis lebih dalam terkait permasalahan serta untuk mendapatkan data-data akurat di lapangan, adapun waktu dan tempat penelitian dilakukan pada bulan Juli – Agustus 2020 di PT. XYZ Karawang yang bergerak pada industri Metal Forming *(dies, jig, fixtures, reinforcement back door lock)* selama dua bulan.

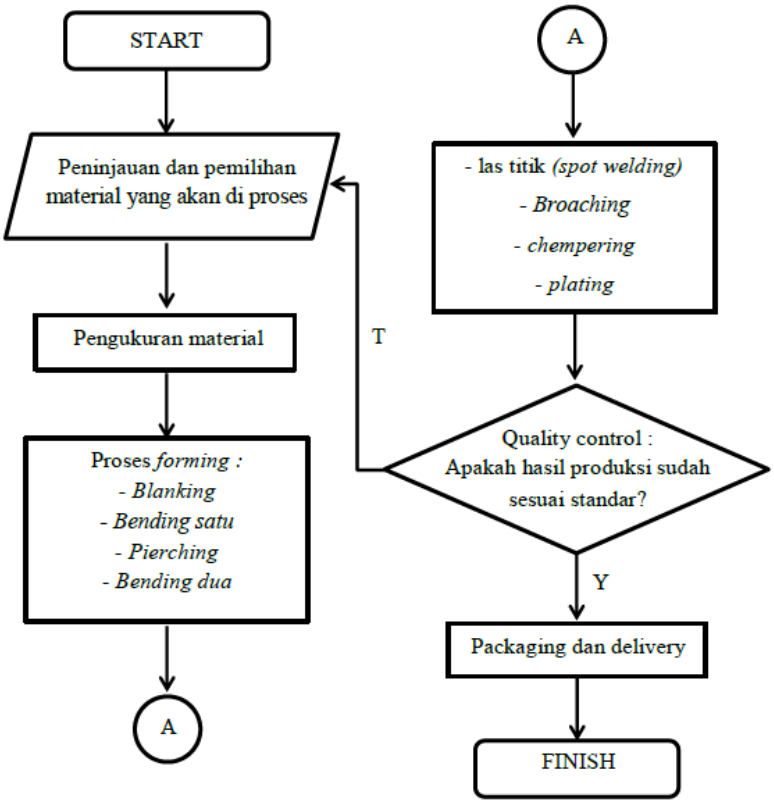
Untuk mendapatkan hasil yang spesifik, pada subjek penelitian ini penulis mengamati secara mendalam Proses Pierching yang dimana disitulah sering terjadi kegagalan proses dalam menentukan batas atau nilai Clearance yang menyebabkan produk NG *(not good).*

Tabel 1 Material uji

Spesifikasi Bahan Uji	
Material	Sheet metal
Dimensi	1260 mm x 315 mm
Tebal	2.6 mm
Jenis Material	SAPH440

Prosedur Penelitian

Dalam tahapan prosedur penelitian ini, maka penulis mempersiapkan segala aspek yang mendukung dari mulai persiapan, pengujian dan pelaksanaan, sampai ke tahap akhir. Langkah awal dalam menyelesaikan produksi pada arm rear break dengan tipe 45P terdapat tahapan-tahapan proses yang harus dilakukan, maka ditentukan diagram alir atau *flowchart* dari beberapa proses, sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram alir proses produksi

Tahapan dan proses pada pembuatan Arm Rear Break Tipe 45P

1. Proses pemilihan dan pengukuran Material

   Proses yang pertama adalah memeriksa dan pemilihan material yang akan di proses *(arm rear break)* menggunakan *visual inspection* maupun bantuan alat untuk mendeteksi suatu kerusakan atau cacat pada material. Setelah itu, dalam proses pembuatan produk arm rear break tipe 45P, maka perlu disiapkan material atau bahan berupa sebuah pelat baja atau lembaran dengan dimensi dan ukuran 1260 mm x 315 mm dan ketebalan pelat 2.6 mm. Dalam satu lembaran pelat dengan dimensi tersebut dapat menghasilkan 42 produk atau potongan, pelat baja tersebut adalah jenis SAPH440 dan digolongkan sebagai jenis baja karbon sedang.
2. Proses Blanking

   Proses blanking merupakan proses pemotongan lembaran logam atau pelat baja untuk memisahkan potongan dari lembaran yang lebih besar. Pada proses blanking ini menggunakan mesin press dengan kapasitas 80 ton. Blanking ini dibantu dengan alat yang disebut *punch* dan *die* (cetakan) yang biasanya berupa pasangan as dan lubang, dimana bentuk penampangnya akan mempengaruhi hasil bentuk dari pengerjaan *(blank).*
3. Proses Bending Satu

   Proses bending satu merupakan proses penekukan atau peregangan material. Pelat baja atau lembaran logam ini dideformasi secara plastis sehingga tekukan bisa permanen meskipun tegangan yang menyebabkannya dihilangkan. Dalam proses bending satu ini menggunakan mesin press berkapasitas 60 ton.
4. Proses Pierching

   Proses pierching adalah proses pelubangan pada benda kerja, proses ini dilakukan setelah proses bending satu, proses ini dibantu dengan mesin press yang berkapasitas 60 ton. Proses pelubangan ini dilakukan satu per satu, dalam satu benda kerja terdapat lima buah lubang dari hasil pierching ini dimana setiap lubang memiliki ukuran dan diameter yang sama.
5. Proses Bending Dua

   Proses bending dua ini sama halnya dengan bending satu yaitu proses penekukan material dengan mendeformasikan secara plastis pelat atau lembaran baja yang akan dibentuk. Proses ini dilakukan setelah proses pierching, dengan menggunakan bantuan mesin press berkapasitas 30 ton.
6. Proses Las Titik (spot welding)

   Proses ini merupakan proses penyambungan dua komponen atau lebih dengan menggunakan las jenis tahanan listrik.
7. Proses Broaching

   Penggigian pada benda kerja dimana prinsip dari proses broaching ini yaitu tuas pedal diinjak secara otomatis, pahat akan turun ke bawah dan melakukan gerak makan terhadap benda kerja
8. Proses Chempering

   Proses chempering ini dilakukan setelah proses broaching, tujuan dari proses chempering ini adalah untuk membersihkan geram yang tersisa atau yang masih menempel pada benda kerja.
9. Proses Plating

   Proses plating merupakan proses pencelupan benda kerja yang berfungsi untuk melapisi atau mengkilapkan benda kerja agar tidak terjadi karat atau korosi. Bahan yang digunakan untuk proses pencelupan yaitu berupa cairan logam jenis MF2N2B dimana M (mangan), F (ferozing), 2 No Seri, N (nitrat), 2B merupakan kilatan sunar blitz no.2.
10. Pengecekan

    Pengecekan secara visual maupun dengan alat pada arm rear break dilakukan setelah semua proses dan tahapan selesai serta sebelum dilakukannya proses *packaging dan delivery*. Proses pengecekan ini bertujuan untuk mengecek produk agar sesuai dengan standar yang diinginkan atau dengan dimensi dan ukuran yang telah disesuaikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel dibawah menunjukan proses pembentukan part arm rear break tipe 45P yang penulis dapatkan di lapangan. Selanjutnya akan dispesifikkan untuk proses pierching dimana penentuan angka Clearance yang tepat agar dapat diminimalisir kegagalan dari pembentukan komponennya. Hasil dari pengamatan ini akan berupa grafik serta penjelasan hubungan antara nilai Clearance terhadap proses produksi part tersebut.

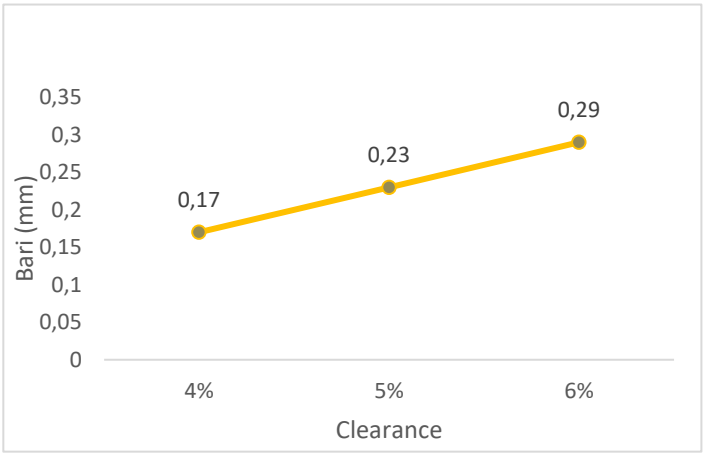
Tabel 2. Urutan proses pembuatan Arm rear break tipe 45P

Nama Proses	Gambar Pada Benda Kerja
Pemilihan dan pengukuran Material	
Proses Blanking	
Proses Bending Satu	
Proses Pierching	
Proses Bending Dua	
Proses Las Titik (spot welding)	
Proses Broaching	
Proses Chempering	
Proses Plating	
Pengecekan	*Delivery & Packaging*

1. Perhitungan Clearance
   Secara umum kelonggaran (C) adalah 2% s.d 10% dari ketebalan material/pelat yang dipotong. Seperti yang diperlihatkan pada tabel 4.1 dibawah ini, penulis memberikan variasi nilai clearance dari 4% s.d 6% dimana ketebalan pelat adalah 2,6 mm.

Tabel 3. Data pengujian

Tebal Material	Clearance	Jenis Material
2,6 mm	4%	SAPH440
2,6 mm	5%	SAPH440
2,6 mm	6%	SAPH440



Gambar 2. Grafik Pengaruh Nilai Clearance terhadap Ketinggian Bari *(burr)* yang dihasilkan

Grafik diatas menjelaskan pengaruh variasi clerance (%) terhadap ketinggian bari (burr) yang dihasilkan. Terlihat pada clearance 4% bari yang dihasilkan sebesar 0,17 mm, clearance 5% adalah sebesar 0,23 mm. Selanjutnya untuk clearance 6% ketinggian bari *(burr)* mencapai 0,29 mm. Berdasarkan hasil yang telah didapat, maka nilai clearance yang tepat digunakan antara *punch* dengan ø12 dan *die* yang sesuai adalah 4% dari ketebalan material. Hal ini disebabkan karena cacat produksi dari bari yang dihasilkan lebih kecil dari nilai clearance 5% dan 6%.

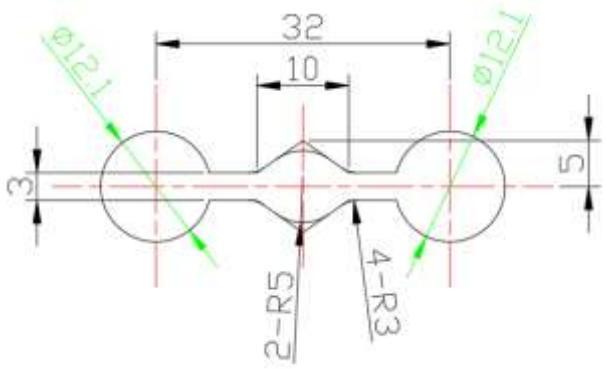
2. Menentukan ukuran bottom die

$Bd = (T_m \times 4\%) + ø\,punch$

Dimana : Tm = tebal material (mm)
4% = nilai clearance

Diketahui : $T_m = 2{,}6\ mm$
$ø\,punch$ = 12 mm
Maka :

$Bd = (T_m \times 4\%) + ø\,punch$
$Bd = (2{,}6\ mm \times 0{,}04) + 12\ mm$
$= 12{,}1\ mm$



Gambar 3. *Buttom die*

Gambar 3 diatas memperlihatkan ukuran *buttom die* yang digunakan dengan pisau *punch* berdiameter 12 mm. Hasil perhitungan ukuran yang dipakai untuk *buttom die* adalah sebesar 12,1 mm.

SIMPULAN

1. Cacat produksi yang diakibatkan dari bari *(burr)* tersebut dipengaruhi oleh tinggi clearance. Hal ini dijelaskan pada angka clearance 4% burr yang dihasilkan sebesar 0,17 mm. Sedangkan pada clerance 5% nilai burr yang dihasilkan adalah 0,23 mm. selanjutnya nilai terbesar dari bari (burr) yang dihasilkan adalah pada clearance 6% yaitu sebesar 0,29 mm.
2. Nilai clearance yang terlalu besar berdampak pada kualitas hasil produksi arm rear break ini dan bari yang dihasilkan akan semakin tinggi. Dari hasil analisis maka dapat ditentukan nilai clearance yang dipakai adalah 4% dari total ketebalan material sebesar 2,6 mm.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Hasnan S. (2012). *Mengenal Proses Deep Drawing*. Jakarta,

Ir.,MT. Hery Sonawan. (2014). *Perancangan Elemen Mesin*. Bandung: ALFABETA,CV.

PT. Misumi Indonesia. (2018). *Misumi Standar Components For Press Die*.: Misumi Corporation.

Suryadi VY. (2013). *Pengaruh ketebalan material dan clearance progressive dies terhadap kualitas produk ring M7*.

Groover M.P. (2002). *Fundamental Of Modern Manufacturing, Material, Processes and System, Second Edition*.: Jhon Wiley & Sons, Inc, 2002.

S. Kalpakjian. (1995). *Manufacturing Engineering and Technology, Third Edition*.: Addison-wesley.

Gusniar Nugraha Iwan. (2018). *AnalisisHasil Proses Broaching Pada Lubang Arm Rear Break Sepeda Motor.* Universitas Singaperbangsa Karawang.

Ides Bagus Rizqan M. (2017). *Analisa Burr dengan Variasi Ketebalan Lembaran Alumunium Pada Proses Double Punch.*

PT. Ciptaunggul Karya Abadi. (2015). *Handbook Proses Pembuatan Arm Rear Break*.: Karawang.

Muhammad Akhlis R. (2014). *Analisa Proses Blanking dengan Simple Press Tool.* Politeknik Negeri Malang