

# ***Improvement Proses Metal Stamping Pada Pembuatan Part Reinforcement Front Seat***

**Hary Witjahjo<sup>1</sup>, Deni Ahmad Taufik<sup>2</sup>, Ripan Gustin<sup>3</sup>**

<sup>123</sup>Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, Indonesia  
Email :sutrisno@stttxmaco.ac.id

*Received* 29 Agustus 2024 | *Revised* 12 September 2024 | *Accepted* 20 September 2024

## **ABSTRAK**

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi adalah dengan memodifikasi proses produksinya agar menjadi lebih efisien dalam pemanfaatan waktu jam kerja namun dengan tetap mempertahankan kualitas hasil produksinya. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan efisiensi pada proses pengepresan atau *stamping* dengan melakukan modifikasi pada *dies* yang sudah ada. *Value analysis value engineering* adalah teknik untuk mengidentifikasi cara kerja atau berbagai fungsi yang dibutuhkan dari suatu produk, menetapkan fungsi-fungsi tersebut dengan biaya serendah mungkin. Setelah mendapatkan data tersebut dilanjutkan dengan pembuatan *drawing* modifikasi *dies tandem* menjadi *semi progressive* di mana tanpa merubah konstruksi secara keseluruhan hanya bagian *lower insert* dan *upper pad*. Hasil dari modifikasi tersebut menghasilkan *dies* menjadi satu rangkaian proses dan dapat menurunkan *cycle time* pembuatan *part reinforcement front seat* dengan mengurangi penggunaan mesin dan operator.

**Kata kunci:** *Stampin, Tandem Dies, Nilai Tambah, Waktu Siklus, Peningkatan*

## **ABSTRACT**

*The One way that can be done to increase production is to modify the production process so that it becomes more efficient in utilizing working hours but while still maintaining the quality of the production results. This research aims to increase efficiency in the pressing or stamping process by modifying existing dies. Value analysis value engineering is a technique for identifying how it works or the various functions required from a product, determining these functions at the lowest possible cost. By carrying out redesign, starting from studying the drawing dies to obtain material specification data and product dimensions. After obtaining this data, we continued with making drawings to modify the tandem dies to become semi-progressive, without changing the overall construction, only the lower insert and upper pad. The results of this modification result in the dies becoming a series of processes and can reduce the cycle time for making front seat reinforcement parts by reducing the use of machines and operators.*

**Keywords:** *Stamping, Dies Tandem, Value, Cycle Time, Improvement*

## 1. PENDAHULUAN

Persaingan industri otomotif saat ini menuntut industri manufaktur di bidang pengepresan (*stamping*) untuk melakukan efisiensi terhadap proses dengan tujuan menghasilkan produk dengan harga yang bersaing dan mendapatkan keuntungan semaksimal mungkin. Untuk mencapai hal ini kendala teknis maupun proses sering dialami dalam menghasilkan produk tersebut. Oleh sebab itu, selain faktor permesinan, faktor *dies* juga sangat mempengaruhi dalam menghasilkan produk tersebut.

Dalam studi kasus yang telah dilakukan terdapat satu proses yang menjadi objek penelitian yaitu *part reinforcement front seat* dimana *part* tersebut sangat memungkinkan dilakukan *improvement* dari awalnya 2 mesin, 2 *dies*, 2 operator dengan proses *blanking*, serta *bending* dan untuk 1 kali *shoot* nya hanya mampu menghasilkan 1 *quantity part* per proses dengan waktu 9 detik. Dan *part* tersebut cukup memungkinkan untuk dilakukan *improvement* ke 1 mesin dengan 1 *dies* dimana untuk 1 kali *shoot* menghasilkan 2 produk sehingga dapat menghemat waktu proses dan penggunaan mesin. Maka dari itu dilakukan perancangan kembali atau modifikasi *dies* tersebut menjadi *semi progressive* dengan tujuan untuk mempersingkat biaya dan proses serta mempercepat waktu produksi dan mengurangi *lost time* guna meningkatkan produktivitas, efisiensi, serta mencapai target produksi yang ditentukan.

### 1.1 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Melakukan proses perencanaan modifikasi *dies*. Mengurangi *cycle time* produksi yang awalnya 1 *part* dengan waktu 9 detik menjadi 1 *part* dengan waktu 5 detik.

### 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana menurunkan *cycle time* dalam pembuatan *part reinforcement front seat* yang awalnya dilakukan dengan 2 mesin *press* dan 2 operator. Menjadi 1 mesin, 1 *dies*, 1 operator dalam waktu proses 3 detik.

### 1.3 Batasan Penelitian

Batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

*Tensile strength material reinforcement front seat* 270 mpa atau 2,517 (tf/in<sup>2</sup>)

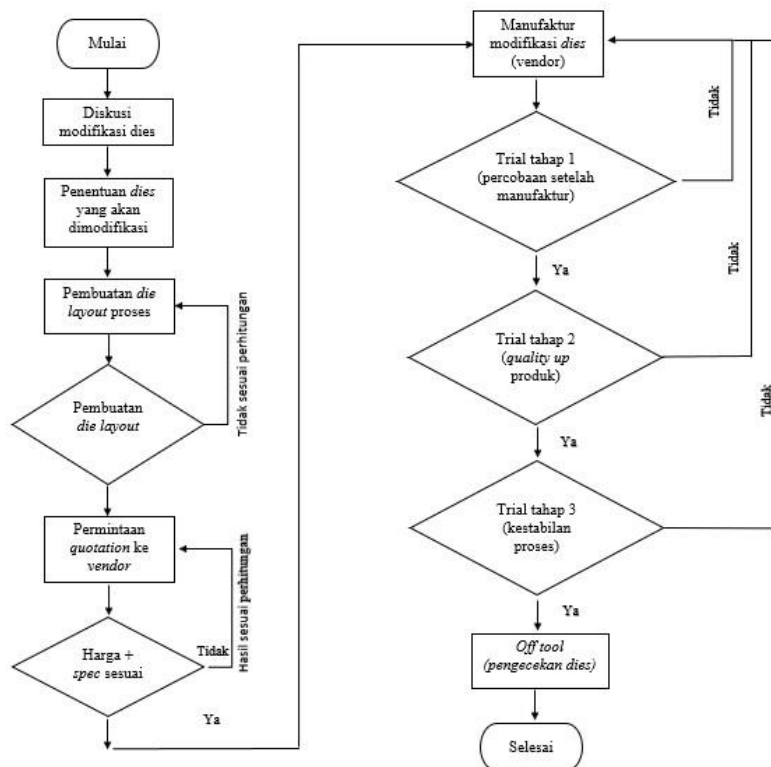
material yang digunakan JSC270CN. Mesin *press* yang digunakan berkapasitas 110 ton dan tonase yang digunakan saat pengepresan 30 ton.

## 2. METODE

Pada metode penelitian ini data-data yang diperoleh dengan cara:

### 2.1 Diagram Alur *Improvement Reinforcement Front Seat*

Pada skema tahapan ini tersusun langkah-langkah *improvement* seperti pada gambar *flowchart* sebagai berikut:



Gambar 1. Flow Chart Metode Penelitian

### 2.2 Tahapan Penyelesaian Penelitian

Tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penyelesaian permasalahan sesuai dengan diagram alur metodologi penelitian yang sudah ditentukan, sehingga tujuan utama tugas akhir ini yaitu *improvement* proses *metal stamping* pada pembuatan *part reinforcement front seat* dapat berjalan dengan baik dan dapat digunakan untuk kegiatan produksi secara masal.

### 2.3 Studi Literatur dan Lapangan

Studi literatur ini dilakukan sebagai tahap awal dan juga sebagai landasan materi mengenai *improvement* pada *dies* dengan mempelajari dari beberapa sumber artikel terkait *dies* dan *software* simulasi *Formability Siemens NX 10*.

Studi lapangan dilakukan dengan mengamati secara langsung proses pengepresan pada *part* tersebut. Sehingga dapat membantu dalam mengevaluasi proses manufaktur dalam pembuatan *part reinforcement front seat* dan dapat membantu dalam perancangan *dies reinforcement front seat*.

### 2.4 Diskusi Modifikasi Dies

Pada tahapan ini dilakukan diskusi terkait dengan *part* yang akan dilakukan untuk pengurangan langkah proses, ataupun pengurangan dimensi material dari beberapa *part* yang memungkinkan untuk dilakukannya *modifikasi* tersebut.

### 2.5 Penentuan Dies untuk di Modifikasi

Setelah dilakukannya tahapan diskusi terkait *issue modifikasi* maka pada tahapan ini dilakukan penentuan dari beberapa *part* yang sudah didiskusikan untuk dilakukannya *modifikasi*.

### 2.6 Perhitungan Impact Cost

Pada tahapan ini dilakukan perhitungan *impact cost* hasil konsep *modifikasi dies* tersebut dengan cara membandingkan hasil dari sebelum dilakukannya *modifikasi*.

### 2.7 Manufaktur Modifikasi Dies

Tahapan ini merupakan proses pengerjaan manufaktur mulai dari proses *machining, milling, bubut, wire cut, dan hardening*. Dimana dari proses pengerjaan tersebut dilakukan sesuai dengan *drawing* yang sudah dibuat dan mengikuti dari ketentuan toleransi yang sudah di tentukan.

Setelah dilakukannya proses manufaktur maka akan dilakukan pengecekan hasil pengerjaan dan dilakukannya proses *assembly* sesuai dengan *drawing* yang di buat.

### 2.8 Trial/Tahap 1 atau Percobaan Setelah Manufaktur

Proses konfirmasi setelah dilakukannya *assembly* untuk pengecekan awal komponen *dies* bekerja sesuai dengan proses yang baik atau tidak, pengecekan mulai dari area profil yaitu dilakukannya pengecekan *hatari* profil *surface dies* antara *lower* dan *upper*, pengecekan komponen yang bergerak *sliding* dan penyetingan dari *die height* atau tinggi nya *dies* dimana *die height* ini sangat berpengaruh terhadap hasil produk. Untuk tahapan ini sangat penting dan berpengaruh pada tahapan *trial* selanjutnya.

### 2.9 Trial/Tahap 2 Quality Up Produk

Proses selanjutnya adalah *trial 2* dimana dilakukannya pengetesan atau uji coba *dies* pertama kalinya dalam membuat produk menggunakan material *part* yang di buat. Dan selanjutnya akan dilakukan pengecekan untuk hasil *press* untuk mengetahui nilai akurasi sesuai dengan dimensi *drawing* atau tidak dan penentuan langkah perbaikan selanjutnya untuk meningkatkan nilai akurasi *part*.

### 3.10 Trial/Tahap 3 Kestabilan Proses



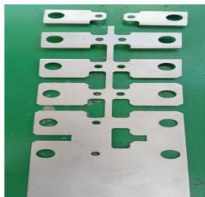


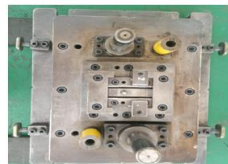
Setelah nilai akurasi part sesuai dengan toleransi yang di izinkan maka pada tahapan ini merupakan konfirmasi trial sebelum masspro. Dimana akan dilakukan pengecekan dari ke stabilan dies dalam membuat produk, serta dilakukannya pengecekan hasil pengepresan di *quantity* per 30 pcs dari pembuatan atau pengepresan 300 pcs untuk menentukan dies stabil atau tidak dalam membuat produk.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil Modifikasi Part Reinforcement Front Seat

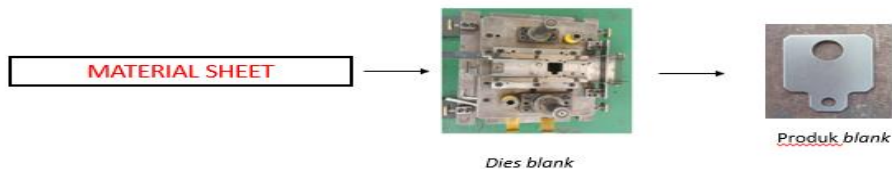
Hasil modifikasi *dies part reinforcement front seat* setelah melewati tahapan proses desain, manufaktur, trial sampai dies siap digunakan untuk kebutuhan produksi. Berikut adalah gambar dari *dies reinforcement front seat* sebelum dan sesudah modifikasi yang ditampilkan di tabel 3.1:

**Tabel 3.1. Kondisi sebelum dan sesudah modifikasi**

Sebelum Modifikasi		Sesudah modifikasi	
Proses	Konstruksi	Proses	Konstruksi
<p><i>Produk blank</i></p> 	<p><i>Dies blank</i></p> 	<p><i>Produk blank + bending</i></p> 	<p><i>Dies blank + pierce + bending</i></p> 
<p><i>Produk Bending</i></p> 	<p><i>Dies bending</i></p> 		

### 3.1.1 Proses *Blanking* Sebelum Modifikasi

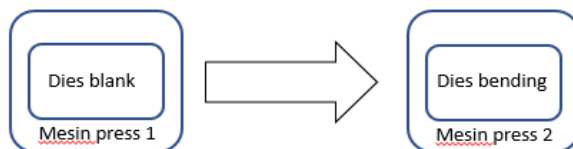
Kondisi sebelum dilakukannya modifikasi dalam pembuatan *part reinforcement front seat* menggunakan dua *dies* di mana untuk tahapan awal proses adalah *blanking*, proses ini berfungsi untuk memotong material *sheet* menjadi produk blank sebelum dilakukannya proses pembentukan.



Gambar 3.1. Proses *blanking* sebelum modifikasi

### 3.1.2 Proses Pembentukan *Bending* Sebelum Modifikasi

Proses *bending* merupakan manufaktur pembentukan *part reinforcement front seat*. di mana kondisi sebelum dilakukannya modifikasi pada proses manufaktur *part reinforcement front seat*, terdapat dua kali proses yaitu proses *blanking* di mesin pertama dan proses *bending* di mesin kedua.



Gambar 3.2. Perpindahan proses sebelum modifikasi



Gambar 3.3. Proses *bending* sebelum modifikasi

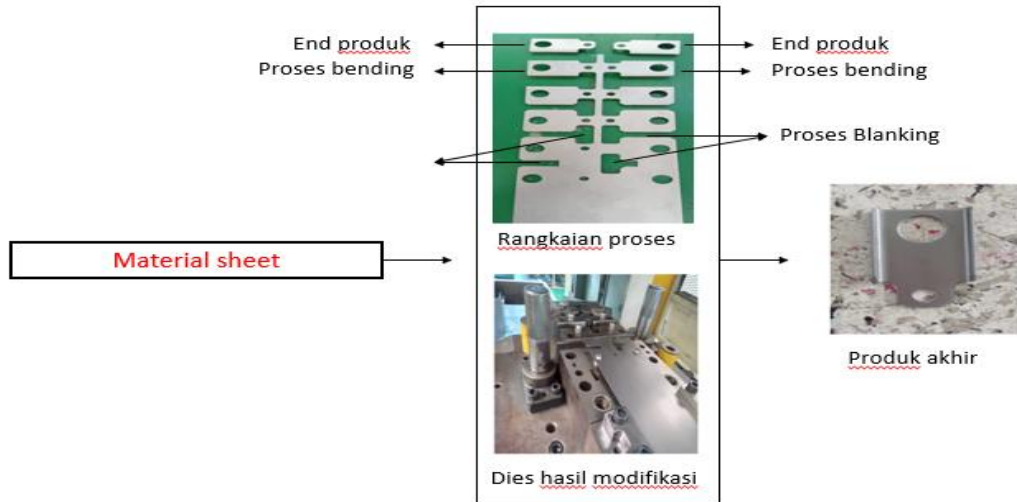
### 3.1.3. Proses Sesudah Modifikasi

Kondisi hasil dari modifikasi *dies reinforcement front seat* adalah pengurangan langkah dalam proses produksi di mana hanya menggunakan satu *dies* dan tanpa adanya perpindahan proses lanjutan. Hasil modifikasi tersebut adalah proses *blanking* dan *bending* dibuat menjadi satu rangkaian proses dalam satu *dies* dan dilakukan pada mesin yang sama.



Gambar 3.4. Layout *blanking* dan *bending* setelah modifikasi

Material *sheet* akan di *press* dan menjadi satu rangkaian proses di mana hal penting dalam modifikasi adalah pengaturan *pitch*. *Pitch* merupakan jarak antara part satu dengan *part* dan *output* nya akan menghasilkan produk yang diinginkan. Dari gambar 3.5 dapat dilihat hasil potongan dalam material *sheet* dan ada *part* akhir produk setelah dari tahapan proses.



Gambar 3.5. Proses sesudah modifikasi

### 3.2 Hasil Pengukuran Part Hasil Modifikasi

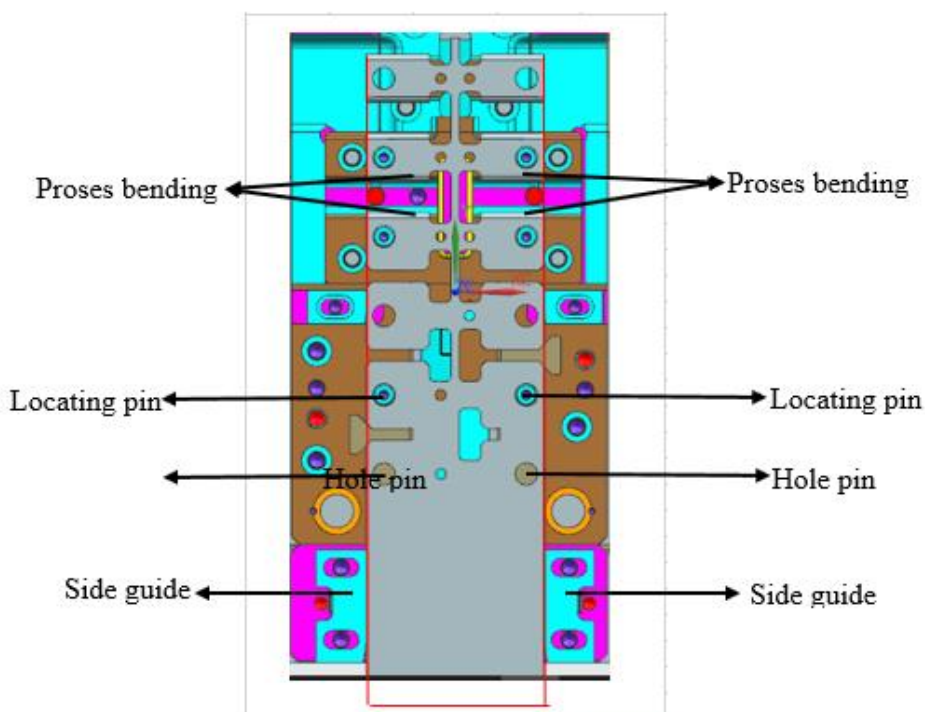
Spesifikasi material yang digunakan adalah *JSC270CN* dengan dimensi potongan material *sheet* 1.2 x 105 x 905 mm dengan nilai akurasi sesudah modifikasi sebagai berikut :

Tabel 3.2. Hasil pengukuran part A dan part B

Hasil pengukuran Part A							Hasil pengukuran Part B						
No	Surface	Hasil ukur	Judge	Trim	Hasil ukur	Judge	No	Surface	Hasil ukur	Judge	Trim	Hasil ukur	Judge
1	Gap 3 ±0.7	2.7 mm	o.k	0 ± 1.0	+ 0 mm	o.k	1	Gap 3 ±0.7	2.7 mm	o.k	0 ± 1.0	+ 0 mm	o.k
2	Gap 3 ±0.7	3.2 mm	o.k	0 ± 1.0	+ 0.5 mm	o.k	2	Gap 3 ±0.7	3.0 mm	o.k	0 ± 1.0	+ 0.5 mm	o.k
3	Gap 3 ±0.7	3.1 mm	o.k	0 ± 1.0	+ 0 mm	o.k	3	Gap 3 ±0.7	3.1 mm	o.k	0 ± 1.0	+ 0 mm	o.k
4	Gap 3 ±0.7	2.7 mm	o.k	0 ± 1.0	+ 0.5 mm	o.k	4	Gap 3 ±0.7	2.7 mm	o.k	0 ± 1.0	+ 0.5 mm	o.k
5	Gap 3 ±0.7	2.8 mm	o.k	0 ± 1.0	+ 0.5 mm	o.k	5	Gap 3 ±0.7	3.0 mm	o.k	0 ± 1.0	+ 0.5 mm	o.k
6	Gap 3 ±0.7	2.9 mm	o.k	0 ± 1.0	+ 0 mm	o.k	6	Gap 3 ±0.7	3.1 mm	o.k	0 ± 1.0	+ 0 mm	o.k
7	Gap 3 ±0.7	2.7 mm	o.k	0 ± 1.0	+ 0 mm	o.k	7	Gap 3 ±0.7	2.7 mm	o.k	0 ± 1.0	+ 0 mm	o.k
8	Gap 3 ±0.7			0 ± 1.0	+ 0 mm	o.k	8	Gap 3 ±0.7			0 ± 1.0	+ 0 mm	o.k
9	Ø13 <sup>+0.2</sup> <sub>-0</sub>	Ø 13.19	o.k			o.k	9	Ø13 <sup>+0.2</sup> <sub>-0</sub>	Ø 13.19	o.k			o.k
10	Ø6 <sup>+0.2</sup> <sub>-0</sub>	Ø 6.2	o.k			o.k	10	Ø6 <sup>+0.2</sup> <sub>-0</sub>	Ø 6.2	o.k			o.k

Gap 3 mm dalam tabel *cheeksheet* merupakan angka dari *clearance* antara part dan alat ukur *checking fixture (CF)*. *Checking fixture* sendiri merupakan alat ukur untuk mendapatkan data numerik suatu benda, di mana bentuk benda kerja tersebut dibuat sama dengan *part* dan terdapat informasi terkait dengan garis data *part*, lubang atau *hole* serta kontur. Sehingga *clearance* 3 mm merupakan angka standar dalam pengukuran yang digunakan karena untuk masuknya alat ukur *ball gauge* atau *tapper gauge*.

Dari hasil pengukuran trial tahap 3 dengan jumlah sampel produk 1, 30, 100, 150 dan 300 menghasilkan nilai pengukuran yang berbeda-beda di mana sampel 1 sebagai acuan dasar pengukuran untuk mengetahui penyimpangan hasil sampel berikutnya. Karena adanya perbedaan nilai akurasi *surface* dan *trim* maka kami lakukan analisa untuk mengetahui penyebabnya. Perbedaan nilai ukur *trim* dipengaruhi dari *hole pin* yang besar terhadap *locating pin* yang menyebabkan proses tidak stabil untuk hasil potongan *trim*. Perbedaan nilai ukur *surface* dipengaruhi dari *clearance* antara *lower insert* dan *upper insert* yang melebihi dari nilai ketebalan material.



**Gambar 3.6. Layout dies part reinforcement front seat**

Tindakan perbaikan terhadap perbedaan hasil pengukuran adalah sebagai berikut:

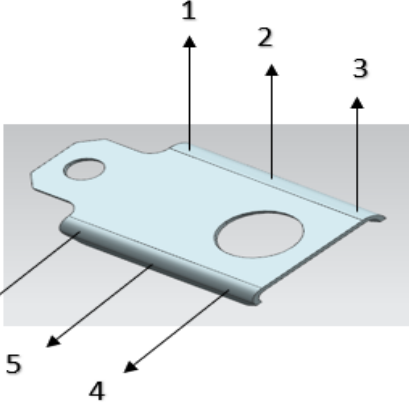
1. Untuk area *trim* dilakukan *setting* terhadap *side guide* dengan memberi *clearance* 0.2-0.3 mm di mana angka tersebut masih dalam *range* toleransi standar *trim*.
2. Untuk area *bending* belum ada perlakuan perbaikan *quality*. Tindakan yang dilakukan adalah dengan melakukan *assy part* dan didapatkan hasil tidak adanya masalah terhadap proses maupun fungsi.

### 3.3. Pengecekan *Thickness Radius*

Hasil akurasi *trial* tahap 3 digunakan sebagai acuan untuk melakukan pengecekan *thickness* pada area radius *part*. Pengecekan ini dilakukan untuk mengetahui hasil ketebalan *part* terakhir apakah masih sesuai dengan standar atau tidak. Standar penipisan *thickness* yaitu 20% dari ketebalan material, jika ketebalan material 1.2 mm maka *limit* yang diizinkan adalah 0.96mm dimana angka batas tersebut didapatkan dari perhitungan ( $1.2 \times \frac{20}{100} = 0.96$ ). Pengecekan

*thickness* menggunakan *thickness gauge* yang dilakukan di beberapa titik *part* area radius dengan hasil sebagai berikut:

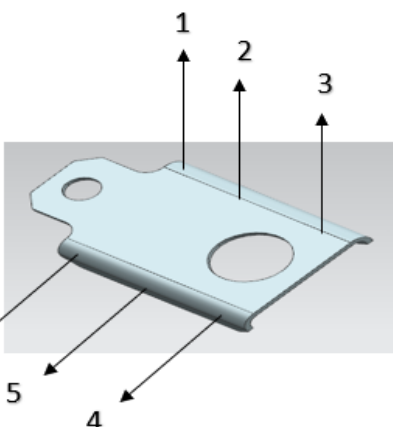
**Tabel 3.3. Hasil pengecekan *thickness* radius *part* A**



RH PART

No	STD Thickness	Minimum Thickness radius	Hasil ukur Thickness radius
1	1.2 mm	-0.96	-1.09
2	1.2 mm	-0.96	-1.09
3	1.2 mm	-0.96	-1.1
4	1.2 mm	-0.96	-1.1
5	1.2 mm	-0.96	-1.09
6	1.2 mm	-0.96	-1.09

**Tabel 3.4. Hasil pengecekan *thickness* radius *part* B**



LH PART

No	STD Thickness	Minimum Thickness radius	Hasil ukur Thickness radius
1	1.2 mm	-0.96	-1.1
2	1.2 mm	-0.96	-1.09
3	1.2 mm	-0.96	-1.1
4	1.2 mm	-0.96	-1.1
5	1.2 mm	-0.96	-1.09
6	1.2 mm	-0.96	-1.09



Kesimpulan dari hasil pengukuran adalah penipisan pada area *radius* masih dalam batasan yang cukup baik. Di mana hasil pengukuran terendah berada pada angka -1.09 mm sedangkan batas minimal yang di izinkan -0.96 mm.

#### 4. KESIMPULAN

Diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan modifikasi *dies* ini bertujuan untuk mengurangi langkah proses dan didapatkan penghematan dalam penggunaan mesin dari 2 mesin menjadi 1 mesin, konsumsi angin, dan jumlah operator yang bekerja.
2. Penurunan *cycle time* dalam pembuatan *part reinforcement front seat*. Sebelum modifikasi membutuhkan waktu 9 detik untuk satu proses blanking dan 9 detik untuk proses bending dengan total mejadi finish *part* 18 detik dan sesudah dilakukannya modifikasi membutuhkan waktu 5 detik untuk satu kali proses.
3. Penyimpangan hasil ukur *trim* pada *trial* tahap 2 dan 3 disebabkan proses perpindahan *sheet material* yang masih manual di mana dibutuhkan guide atau penuntun yang berupa *pilot pin* di *lower dies*, berbeda dengan menggunakan *automation sheet feeder* yang dilakukan secara otomatis dan menghasilkan perpindahan proses yang pasti tanpa memerlukan *pilot pin* di *lower*.
4. Perbedaan hasil pengukuran surface disebabkan karena tidak dilakukannya pengecekan *scanning farro* terhadap *insert dies lower* maupun *upper* sehingga tidak dapat mengetahui hasil penyimpangan setelah hasil *machining*.

#### 5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] <https://e-journal.uajy.ac.id>, "Teori Dies." Diakses: 20 Februari 2024.[Daring]. Tersedia pada: <http://e-journal.uajy.ac.id/9307/3/2TI06560>
- [2] Cahyaningtyas, wulan. "Perancangan dan Pembuatan Dies untuk Komponen Plate front spring support RH LH" Universitas Diponegoro, 2023. Diakses: 15 Maret 2024. [Daring]. Tersedia pada: [https://eprints2.undip.ac.id/id/eprint/15133/1/RPM\\_S\\_WULAN%20CAHYANINGTYAS.pdf](https://eprints2.undip.ac.id/id/eprint/15133/1/RPM_S_WULAN%20CAHYANINGTYAS.pdf)
- [3] <https://www.kinsrun-molds.com>, "Kinsrun Molding Technology." Diakses: 20 April 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.kinsrun-molds.com/mould-making/stamping-dies/>
- [4] <https://www.sheetmetalgripper.com>, "Finger Tooling for Sheet Metal." Diakses: 22 Juni 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.sheetmetalgripper.com/supplier-331760-transfer-die-stamping>
- [5] Press, engineering. "HDS for external design" standar die design. Karawang : PT Hkpati, 2012.
- [6] <https://www.sekawanmedia.co.id>, "Proses manufaktur" Diakses: 16 Maret 2024. [Daring]. Tersedia pada:<https://www.sekawanmedia.co.id/blog/proses-manufaktur/>

- [7] <https://www.yakinmaju.com>, "Jenis face mill dan operasi face mill" Diakses : 17  
Maret 2024. [Daring]. Tersedia pada:  
<https://www.yakinmaju.com/en/news/detail/jenisfacemill>
- [8] Beumer. "Ilmu bahan logam". Jilid II. Jakarta : Bharata karya aksara, 1985.
- [9] <https://www.scribd.com>, "prinsip kerja wire cut machining" Diakses 18 Maret 2024.  
[Daring]. Tersedia pada:<https://www.scribd.com/document/325455916/Prinsip-Kerja-Wire-Cut-Machining>
- [10] Ii, B. A. B., & Transmisi, S. (1998). Pengaruh Perlakuan Panas Dan Penuaan. Perpustakaan UNS, 5–18