



ANALISIS GAYA POTONG, WAKTU PRODUKSI EFEKTIF, DAN EFISIENSI PROSES *BLANKING* DAN *PIERCING* PADA *BRACKET SIDE STAND* BERBAHAN BAJA SS400

Habib Farhan Arzi¹, Ahmad Ramdhani^{2*}

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Bandung
Jl. PHH. Mustofa No. 23, Bandung 40124, Indonesia

²ahmadramdhani113@gmail.com

Abstrak

Proses *blanking* dan *piercing* merupakan tahapan penting dalam produksi komponen otomotif berbahan plat karena berpengaruh langsung terhadap kualitas produk dan efisiensi produksi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis gaya potong, waktu produksi efektif, dan efisiensi proses pada pembuatan komponen *bracket side stand* K41 berbahan baja SS400 menggunakan mesin *press*. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kuantitatif deskriptif melalui studi kasus industri berdasarkan data aktual proses produksi tanpa melakukan perancangan atau modifikasi sistem. Proses produksi yang dianalisis meliputi proses *blanking* menggunakan mesin *press* 100 ton dan proses *piercing* menggunakan mesin *press* 45 ton. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa gaya potong pada proses *blanking* sebesar 222,2 kN, sedangkan pada proses *piercing* sebesar 74,41 kN. Nilai gaya potong tersebut masih berada di bawah kapasitas mesin *press* yang digunakan sehingga proses produksi dapat berlangsung dengan aman. Waktu produksi efektif tercatat sebesar 4,71 detik per siklus untuk proses *blanking* dan 5,75 detik per siklus untuk proses *piercing*. Perbedaan waktu produksi efektif dipengaruhi oleh besarnya waktu tambahan seperti *handling* dan *ejecting*. Hasil evaluasi efisiensi produksi menunjukkan bahwa proses *blanking* memiliki efisiensi sebesar 81,8%, sedangkan proses *piercing* sebesar 79,8%. Nilai efisiensi yang belum mencapai 100% menunjukkan adanya potensi peningkatan kinerja proses, terutama melalui pengurangan waktu tambahan selama produksi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam evaluasi dan peningkatan efisiensi proses produksi komponen otomotif berbasis mesin *press*.

Kata kunci: *blanking*, *piercing*, gaya potong, waktu produksi efektif, efisiensi produksi, SS400.

Article History

Received: December 2025

Reviewed: January 2026

Published: January 2026

Plagiarism Checker No: 235

Prefix DOI :

[10.8734/Kohesi.v1i2.365](https://doi.org/10.8734/Kohesi.v1i2.365)

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



Abstract

The blanking and piercing processes are crucial stages in the production of plate-based automotive components because they directly impact product quality and production efficiency. This study aims to analyze cutting forces, effective production time, and process efficiency in the manufacture of K41 side stand bracket components from SS400 steel using a press. The study used a descriptive quantitative approach through an industrial case study based on actual production process data without any system design or modification. The production processes analyzed included blanking using a 100-ton press and piercing using a 45-ton press. The calculation results showed that the cutting force in the blanking process was 222.2 kN, while in the piercing process it was 74.41 kN. These cutting force values were still below the capacity of the presses used, allowing the production process to proceed safely. Effective production times were recorded at 4.71 seconds per cycle for the blanking process and 5.75 seconds per cycle for the piercing process. The difference in effective production times was influenced by additional time such as handling and ejection. The results of the production efficiency evaluation showed that the blanking process had an efficiency of 81.8%, while the piercing process had an efficiency of 79.8%. The efficiency value, which has not yet reached 100%, indicates potential for improving process performance, particularly by reducing additional production time. The results of this study are expected to serve as a reference for evaluating and improving the efficiency of press-based automotive component production processes.

Keywords: *blanking, piercing, cutting force, effective production time, production efficiency, SS400.*

PENDAHULUAN

Industri manufaktur otomotif dituntut untuk menghasilkan komponen dengan kualitas yang konsisten, presisi tinggi, serta produktivitas yang optimal guna memenuhi kebutuhan produksi massal. Efisiensi proses produksi menjadi faktor strategis karena berpengaruh langsung terhadap biaya operasional, pemanfaatan sumber daya, serta pencapaian target produksi. Evaluasi kinerja proses produksi diperlukan untuk memastikan bahwa sistem produksi berjalan secara efektif dan efisien sesuai dengan perencanaan yang telah ditetapkan [1] [2].

Salah satu proses yang banyak digunakan dalam pembuatan komponen otomotif berbahan plat adalah proses pembentukan menggunakan mesin *press*, khususnya proses *blanking* dan *piercing*. Proses *blanking* berfungsi untuk memotong bentuk dasar komponen dari lembaran logam, sedangkan proses *piercing* digunakan untuk membentuk lubang sesuai dengan desain produk. Kedua proses ini banyak diterapkan pada produksi massal karena mampu menghasilkan komponen dengan tingkat presisi yang tinggi dan waktu siklus yang relatif singkat [3] [4].

Keberhasilan proses *blanking* dan *piercing* sangat dipengaruhi oleh ketepatan perhitungan gaya potong. Gaya potong merupakan gaya minimum yang dibutuhkan untuk memisahkan material selama proses pemotongan. Ketidaktepatan perhitungan gaya potong



dapat menyebabkan keausan *punch* dan *dies* yang lebih cepat, ketidaksesuaian kapasitas mesin *press*, serta meningkatnya potensi terjadinya cacat produk [5]. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa parameter proses seperti nilai *clearance* dan geometri perkakas berpengaruh signifikan terhadap besarnya gaya potong serta kualitas hasil pemotongan [6] [7].

Selain gaya potong, waktu produksi efektif dan efisiensi proses merupakan indikator penting dalam menilai kinerja sistem produksi. Waktu produksi efektif tidak hanya mencakup waktu pemotongan, tetapi juga melibatkan waktu tambahan seperti *handling*, *ejecting*, dan aktivitas pendukung lainnya. Waktu tambahan yang tidak terkontrol dapat menyebabkan perbedaan antara *output* teoritis dan *output* aktual, sehingga menurunkan efisiensi produksi secara keseluruhan [2].

Material yang digunakan dalam proses *blanking* dan *piercing* turut mempengaruhi besarnya gaya potong dan kestabilan proses pemotongan. Baja SS400 merupakan baja karbon rendah yang banyak digunakan dalam industri otomotif karena memiliki kekuatan tarik yang memadai, keuletan yang baik, serta kemudahan dalam proses fabrikasi seperti pemotongan dan pembentukan. Karakteristik mekanik baja SS400 yang diatur dalam standar JIS G3101 menjadikannya sesuai digunakan untuk komponen struktural otomotif, termasuk *bracket side stand* yang harus mampu menahan beban statis dan dinamis selama penggunaan [8] [9].

Berbagai penelitian sebelumnya telah membahas proses *blanking* dan *piercing* dari sisi teoritis maupun eksperimental, khususnya terkait perhitungan gaya potong dan pengaruh parameter proses terhadap kualitas hasil pemotongan [3] [4] [5]. Selain itu, pemilihan dan evaluasi proses manufaktur yang tepat juga berperan penting dalam meningkatkan efisiensi dan keandalan produksi komponen otomotif [10]. Namun demikian, kajian yang mengaitkan perhitungan gaya potong, waktu produksi efektif, dan efisiensi proses berdasarkan data aktual di lingkungan industri masih relatif terbatas, khususnya pada produksi komponen otomotif yang dilakukan secara massal [1].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis proses produksi komponen *bracket side stand* melalui proses *blanking* dan *piercing*. Fokus penelitian ini meliputi perhitungan gaya potong, analisis waktu produksi efektif, serta evaluasi efisiensi proses berdasarkan data aktual produksi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran nyata mengenai kinerja proses produksi serta menjadi dasar dalam upaya peningkatan efisiensi dan kualitas proses pada industri manufaktur otomotif.

METODOLOGI

a) Jenis dan Objek Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode studi kasus industri. Penelitian dilakukan dengan menganalisis data aktual proses produksi tanpa melakukan perancangan atau modifikasi sistem produksi. Objek penelitian adalah proses produksi komponen *bracket side stand* K41 yang diproduksi menggunakan mesin *press*.

Proses produksi yang dianalisis meliputi dua tahapan utama, yaitu proses *blanking* untuk membentuk kontur komponen dan proses *piercing* untuk membentuk lubang sesuai dengan desain komponen. Parameter yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi gaya potong, waktu produksi efektif, dan efisiensi proses produksi.

b) Material & Peralatan

Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja karbon rendah SS400 dengan ketebalan 8 mm. Pemilihan material SS400 didasarkan pada sifat mekaniknya yang sesuai untuk proses pemotongan dan pembentukan logam serta penggunaannya yang luas pada komponen struktural otomotif. Spesifikasi material mengacu pada standar JIS G 3101.

Peralatan utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- Mesin press mekanik berkapasitas 100 ton untuk proses *blanking*.
- Mesin press mekanik berkapasitas 45 ton untuk proses *piercing*.



- Perkakas pemotongan berupa *punch* dan *dies* yang disesuaikan dengan bentuk dan dimensi komponen
- Alat bantu inspeksi dimensi untuk pengukuran hasil pemotongan

c) Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan secara sistematis sebagai berikut:

1. Observasi langsung terhadap proses produksi *bracket side stand* K41.
2. Pengumpulan data teknis berupa dimensi komponen, ketebalan material, dan parameter mesin *press*.
3. Pengukuran waktu proses produksi, meliputi waktu pemotongan dan waktu tambahan.
4. Perhitungan gaya potong pada proses *blanking* dan *piercing*.
5. Perhitungan waktu produksi efektif.
6. Evaluasi efisiensi proses produksi berdasarkan data *actual*.

d) Metode Perhitungan Gaya Potong

Gaya potong pada proses *blanking* dan *piercing* dihitung berdasarkan gaya geser material. Besarnya gaya potong ditentukan oleh keliling pemotongan, ketebalan material, dan tegangan geser material. Secara matematis, gaya potong dinyatakan dengan persamaan [5]:

$$F_s = U \times s \times \tau_B$$

Keterangan:

F_s	= Gaya potong	(N)
U	= Keliling atau panjang pemotongan	(mm)
s	= Tebal plat	(mm)
τ_B	= Tegangan geser	(N/mm ²)

Pada proses *piercing* dengan lebih dari satu lubang, gaya potong total diperoleh dari penjumlahan gaya potong masing-masing lubang.

e) Metode Perhitungan Waktu Produksi Efektif

• Waktu Siklus Mesin

Waktu siklus mesin *press* ditentukan berdasarkan jumlah *stroke* per menit (SPM), yang dinyatakan dengan persamaan:

$$t_c = \frac{60}{SPM}$$

Keterangan:

t_c	= Waktu pemotongan	(s)
SPM	= Jumlah <i>stroke</i> per menit dari mesin <i>press</i>	

• Waktu Produksi Efektif

Waktu produksi efektif merupakan hasil penjumlahan antara waktu siklus mesin dan waktu tambahan selama proses produksi, seperti *handling* dan *ejecting*. Waktu produksi efektif dinyatakan dengan persamaan:

$$t_e = t_c + t_{lain}$$

Keterangan:

t_e	= Waktu efektif persiklus	(s)
t_c	= Waktu pemotongan	(s)
t_{lain}	= Waktu tambahan (<i>handling</i> , <i>ejecting</i> , dll.)	(s)



f) Metode Perhitungan Efisiensi Produksi

Efisiensi produksi dihitung dengan membandingkan output aktual terhadap output teoritis. Persamaan efisiensi produksi dinyatakan sebagai berikut:

$$\eta = \frac{\text{Output Aktual}}{\text{Output Teoritis}} \times 100$$

Keterangan:

H = Efisiensi Produksi.

Output Aktual = Jumlah produk yang benar-benar dihasilkan.

Output Teoritis = Jumlah produk yang seharusnya bisa dihasilkan dalam kondisi ideal.

Hasil & Pembahasan

a) Hasil dan Pembahasan Gaya Potong

Tabel 1. Hasil Perhitungan Gaya Potong

Proses	Mesin Press	Kapasitas Mesin	Gaya Potong
Blanking	100 ton	1000 kN	222,2 kN
Pierching	45 ton	450 kN	74,41 kN

Tabel 1 menunjukkan hasil perhitungan gaya potong pada proses *blanking* dan *piercing*. Proses *blanking* memerlukan gaya potong sebesar 222,2 kN, sedangkan proses *piercing* membutuhkan gaya potong sebesar 74,41 kN.

Nilai gaya potong pada kedua proses masih berada jauh di bawah kapasitas maksimum mesin *press* yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa proses *blanking* menggunakan mesin *press* 100ton dan proses *piercing* menggunakan mesin *press* 45ton berada dalam kondisi operasi yang aman. Perbedaan gaya potong yang signifikan antara kedua proses disebabkan oleh perbedaan keliling pemotongan dan jumlah fitur yang dipotong. Material baja SS400 dengan ketebalan 8 mm memberikan kontribusi utama terhadap besarnya gaya potong yang dihasilkan. Kondisi ini juga mengindikasikan bahwa mesin yang digunakan memiliki margin keamanan yang cukup untuk mendukung proses produksi berkelanjutan.

b) Hasil dan Pembahasan Waktu Produksi Efektif

Tabel 2. Hasil Perhitungan Waktu Produksi efektif

Proses	Waktu Pemotongan (s)	Waktu Tambahan (s)	Waktu Efektif (s)
Blanking	1,71	3,00	4,71
Pierching	0,75	5,00	5,75

Berdasarkan Tabel 2, waktu produksi efektif pada proses *blanking* adalah 4,71 detik per siklus, sedangkan pada proses *piercing* sebesar 5,75 detik per siklus. Waktu tambahan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap total waktu produksi pada kedua proses.

Waktu tambahan yang relatif besar menunjukkan bahwa aktivitas non-pemotongan, seperti *handling* dan *ejecting*, masih mendominasi waktu produksi. Pada proses *piercing*, waktu tambahan lebih tinggi dibandingkan *blanking* karena diperlukan ketelitian lebih dalam penempatan material dan pelepasan hasil kerja. Kondisi ini menyebabkan waktu produksi aktual lebih lama dibandingkan waktu teoritis mesin *press*, sehingga berdampak langsung terhadap jumlah output yang dapat dihasilkan.



c) Hasil dan Pembahasan Efisiensi Produksi

Tabel 3. Hasil Perhitungan Efisiensi Produksi

Proses	Output Teoritis (pcs/jam)	Output Aktual (pcs/jam)	Efisiensi (%)
Blanking	764	625	81,8
Piercing	626	500	79,8

Tabel 3 menunjukkan bahwa *output* aktual pada kedua proses lebih rendah dibandingkan *output* teoritis. Efisiensi produksi pada proses *blanking* tercatat sebesar 81,8%, sedangkan pada proses *piercing* sebesar 79,8%.

Nilai efisiensi produksi yang belum mencapai 100% menunjukkan adanya kehilangan waktu produksi selama proses berlangsung. Faktor utama penyebab penurunan efisiensi adalah waktu tambahan yang cukup besar serta munculnya cacat produk akibat kesalahan operator dan sisa material (gram) yang tidak dibersihkan. Meskipun demikian, nilai efisiensi tersebut masih berada pada kisaran yang umum dijumpai pada proses produksi dengan tingkat otomasi yang terbatas. Hasil ini menunjukkan bahwa proses produksi telah berjalan dengan cukup baik, namun masih memiliki potensi peningkatan efisiensi melalui perbaikan metode kerja dan pengurangan waktu tambahan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis proses produksi komponen *bracket side stand* K41 melalui proses *blanking* dan *piercing*, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa gaya potong pada proses *blanking* sebesar 222,2 kN dan pada proses *piercing* sebesar 74,41 kN. Nilai gaya potong tersebut masih berada di bawah kapasitas mesin *press* yang digunakan, yaitu 100ton untuk proses *blanking* dan 45ton untuk proses *piercing*, sehingga proses produksi dapat berlangsung dengan aman tanpa risiko kelebihan beban mesin.
2. Waktu produksi efektif pada proses *blanking* tercatat sebesar 4,71 detik per siklus, sedangkan pada proses *piercing* sebesar 5,75 detik per siklus. Waktu tambahan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap total waktu produksi, terutama pada proses *piercing*, sehingga menyebabkan waktu produksi aktual lebih besar dibandingkan waktu teoritis mesin.
3. *Output* aktual produksi pada kedua proses lebih rendah dibandingkan *output* teoritis. Proses *blanking* menghasilkan efisiensi produksi sebesar 81,8%, sedangkan proses *piercing* memiliki efisiensi sebesar 79,8%. Nilai efisiensi tersebut menunjukkan bahwa proses produksi telah berjalan cukup baik, namun masih terdapat potensi peningkatan kinerja.
4. Faktor utama yang mempengaruhi penurunan efisiensi produksi adalah besarnya waktu tambahan selama proses berlangsung, seperti aktivitas *handling* dan *ejecting*, serta adanya waktu *idle*. Oleh karena itu, upaya pengurangan waktu tambahan berpotensi meningkatkan efisiensi produksi tanpa memerlukan perubahan kapasitas mesin.

DAFTAR REFERENSI

- [1] N. Arifin, D. T. Santoso, and A. Santosa, "Proses Produksi Gasket pada Mesin Press Aida DSF-C1800A di PT. XYZ," *JMN*, vol. 7, no. 1, pp. 24-33, Jun. 2024, doi: 10.29407/jmn.v7i1.20309.
- [2] M. Nevenda and L. M. C. Wulandari, "ANALISIS PERHITUNGAN WAKTU STANDART UNTUK MENENTUKAN JUMLAH TENAGA KERJA OPTIMAL PADA PROSES PRODUKSI PT. NRZ PRIMA GASKET," vol. 1, 2023.



- [3] A. L. O. Zaid, "Blanking and piercing theory, applications and recent experimental results," *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.*, vol. 60, p. 012065, Jun. 2014, doi: 10.1088/1757-899X/60/1/012065.
- [4] A. Totre, R. Nishad, and S. Bodke, "An Overview Of Factors Affecting In Blanking Processes," *IJETAE*, Mar. 2013.
- [5] M. A. Rizza, "Analisis Proses Blanking dengan Simple Press Tool," 2014.
- [6] J. Mucha and J. Tutak, "Analysis of the Influence of Blanking Clearance on the Wear of the Punch, the Change of the Burr Size and the Geometry of the Hook Blanked in the Hardened Steel Sheet," *Materials*, vol. 12, no. 8, p. 1261, Apr. 2019, doi: 10.3390/ma12081261.
- [7] H. Gürün, M. Gökteş, and A. Güldaş, "Experimental Examination of Effects of Punch Angle and Clearance on Shearing Force and Estimation of Shearing Force Using Fuzzy Logic," *T FAMENA*, vol. 40, no. 3, pp. 19-28, Nov. 2016, doi: 10.21278/TOF.40302.
- [8] "Japanese Standards Association. (2020). JIS G 3101: Rolled steels for general structure. Tokyo: JSA."
- [9] M. Mudrikunni'am, X. Salahudin, and F. Hilmy, "ANALISIS BAJA SS400 HASIL PENGELASAN SMAW DENGAN VARIASI KUAT ARUS TERHADAP NILAI KEKERASAN," . e, 2023.
- [10] K. G. Swift and J. D. Booker, *Process selection: from design to manufacture*, 2nd ed. Oxford [England] Boston: Butterworth-Heinemann, 2003.