

Artikel penelitian (Teknik Mesin)

## Pengembangan Proses Produksi *Arm Rear Brake* Kyea untuk Peningkatan Kualitas Produksi di PT Ciptaunggul Karya Abadi

Muhammad Akmal Al Firdaus\*, Oleh, Reza Setiawan, Marno

Fakultasteknik, Teknik Mesin, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 17 Mei 2025  
Revisi Akhir: 22 Oktober 2025  
Diterbitkan Online: 30 Oktober 2025

### KATA KUNCI

*Arm Rear Brake*  
*Metal Stamping Parts*  
Kualitas Produk  
Efisiensi Produksi  
Pemilihan Material

### KORESPONDENSI

E-mail: [2110631150065@student.unsika.ac.id](mailto:2110631150065@student.unsika.ac.id)

### A B S T R A K

Tingginya permintaan kendaraan roda dua membuka peluang besar bagi industri manufaktur suku cadang otomotif, salah satunya adalah komponen Arm Rear Brake. Komponen ini memerlukan material dengan kekuatan memadai untuk menjamin keamanan dan ketahanan. PT Ciptaunggul Karya Abadi, perusahaan manufaktur Metal Stamping Parts, menghadapi tantangan dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas produk Arm Rear Brake KYEA, akibat penumpukan kerja pada mesin tertentu dan variabilitas kualitas material. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dalam proses produksi, mengembangkan solusi efektif, dan mengevaluasi dampaknya terhadap peningkatan kualitas produk dan efisiensi produksi. Metode yang digunakan meliputi analisis pemilihan material, pengendalian proses produksi, dan optimasi desain melalui pengujian tarik untuk memastikan kekuatan material sesuai standar. Hasil pengujian tarik menunjukkan bahwa material SPCC yang diusulkan mencapai kekuatan tarik 350 MPa, yang memenuhi atau bahkan melebihi standar minimum yang ditetapkan, dibandingkan dengan SPCC yang ada yang memiliki kekuatan tarik 320 MPa. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk, efisiensi produksi, dan daya saing perusahaan di pasar otomotif yang semakin kompetitif.

## PENDAHULUAN

Tingginya kebutuhan transportasi darat, baik untuk kendaraan pribadi maupun umum, telah menciptakan pasar yang sangat besar, khususnya di sektor otomotif. Salah satu komponen penting dalam kendaraan bermotor adalah Arm Rear Brake untuk sepeda motor (Alvin Iskandar Aditya et al., 2023). Dalam proses pembuatan suku cadang kendaraan bermotor, pemilihan material yang tepat sangat penting untuk memastikan kekuatan dan ketahanan komponen tersebut, terutama untuk komponen seperti Arm Rear Brake. Kekuatan material yang dibutuhkan terbagi menjadi dua jenis, yaitu kekuatan tarik dan kekuatan mulur, yang dapat diuji melalui pengujian material (Nugraha, 2018).

Material SPCC yang digunakan pada pembuatan Arm Rear Brake harus memenuhi standar kekuatan tarik yang ditetapkan oleh lembaga pengujian internasional. Berdasarkan JIS G3141 atau ASTM A1008, material SPCC yang digunakan pada komponen ini harus memiliki kekuatan tarik minimum sebesar X MPa, yang diperlukan untuk menjamin ketahanan dan keselamatan komponen dalam penggunaan jangka panjang. Ketidakmampuan material dalam memenuhi standar kekuatan yang dibutuhkan dapat menyebabkan kegagalan produk, yang tentunya akan merugikan produsen dan konsumen (Nugraha, 2018). Oleh karena itu, pemilihan material yang sesuai dengan standar tersebut menjadi langkah penting dalam memastikan kualitas dan keselamatan produk.

Perusahaan manufaktur suku cadang otomotif, seperti PT cipta unggul karya abadi, menghadapi tantangan dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas produk, khususnya pada Arm Rear Brake KYEA. Hal ini disebabkan oleh

penumpukan kerja pada mesin tertentu dan variabilitas kualitas material yang digunakan. Dalam dunia industri yang semakin kompetitif, perusahaan harus berfokus pada peningkatan produktivitas dan kualitas produk agar tetap dapat bersaing. Salah satu penyebab kegagalan produk adalah ketidakmampuan material dalam memenuhi standar kekuatan yang dibutuhkan (Nugraha, 2018). Oleh karena itu, perbaikan proses produksi, termasuk pemilihan material yang tepat dan pengendalian kualitas yang lebih ketat, menjadi langkah penting dalam meningkatkan daya saing perusahaan (Putra & Umar, 2023).

Kualitas produk merupakan elemen krusial dalam industri manufaktur karena mencerminkan kemampuan barang untuk memenuhi kapasitasnya, termasuk daya tahan, waktu penggunaan, serta atribut nilai lainnya. Kualitas yang tinggi akan mempengaruhi kepuasan konsumen dan keberlanjutan bisnis (Putra & Umar, 2023). Dalam hal ini, pengendalian mutu yang baik akan memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi standar yang diinginkan.

PT X, yang bergerak di bidang manufaktur Metal Stamping Parts, menghadapi masalah terkait penumpukan kerja pada mesin tertentu yang mengakibatkan waktu tunggu yang tinggi dan kurangnya efisiensi dalam proses produksi. Selain itu, terdapat tantangan dalam pemilihan material yang dapat memastikan kekuatan yang sesuai dengan standar (Novianti & Herwanto, 2023). Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk memperbaiki proses produksi melalui optimasi desain, pemilihan material yang lebih baik, serta pengendalian kualitas yang lebih ketat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dalam proses produksi Arm Rear Brake KYEA di PT X, mengembangkan solusi efektif yang dapat diterapkan, dan mengevaluasi dampaknya terhadap peningkatan kualitas produk dan efisiensi produksi. Diharapkan bahwa solusi yang diimplementasikan tidak hanya dapat meningkatkan kualitas produk, tetapi juga meningkatkan daya saing PT X di pasar otomotif yang semakin kompetitif.

## TINJAUAN PUSTAKA

### ***Proses Produksi dalam Industri Manufaktur***

Proses produksi di industri manufaktur suku cadang otomotif sangat penting dalam menghasilkan produk dengan kualitas tinggi dan efisiensi yang maksimal. Proses ini mencakup berbagai tahapan mulai dari pemilihan material, pengolahan bahan baku, hingga pengendalian kualitas akhir. Penelitian oleh Alvin Iskandar Aditya et al. (2023) menjelaskan bahwa pengoptimalan tahapan produksi dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi kesalahan produk [1].

### ***Pemilihan Material dalam Produksi Suku Cadang Otomotif***

Pemilihan material yang tepat sangat berpengaruh terhadap kekuatan dan ketahanan produk. Material SPCC (Steel Plate Cold Commercial) digunakan dalam pembuatan komponen seperti Arm Rear Brake karena kekuatannya yang tinggi dan ketahanannya terhadap gesekan serta benturan. Pinanggih (2023) mengungkapkan bahwa pemilihan material yang tepat, sesuai dengan standar yang ada, sangat penting untuk memastikan komponen kendaraan bermotor memiliki kualitas yang sesuai [2].

### ***Standar Kekuatan Material SPCC***

Material SPCC harus memenuhi standar yang ditetapkan oleh lembaga internasional seperti JIS G3141 dan ASTM A1008, yang mengatur tentang kekuatan tarik dan kekuatan lentur material. Kekuatan tarik minimum yang harus dipenuhi adalah X MPa, yang memungkinkan material untuk bertahan dalam kondisi beban berat dan tekanan tinggi [3].

### ***Optimasi Proses Produksi***

Optimasi proses produksi bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi pemborosan dalam setiap tahapan produksi. Penelitian oleh Putra & Umar (2023) menunjukkan bahwa implementasi teknologi baru dalam proses produksi dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi waktu tunggu antar mesin, yang menjadi salah satu tantangan utama dalam industri manufaktur [4].

### ***Teknologi dalam Proses Produksi***

Teknologi yang digunakan dalam proses manufaktur, seperti mesin presisi dan sistem kontrol otomatis, memiliki peran penting dalam memastikan kualitas produk yang dihasilkan. Nugraha (2018) menekankan bahwa penggunaan mesin yang lebih canggih dalam proses blanking, bending, dan welding dapat menghasilkan produk dengan toleransi dimensi yang lebih ketat [5].

### ***Pengendalian Kualitas dalam Produksi Suku Cadang***

Pengendalian kualitas adalah elemen penting dalam menjaga mutu produk yang dihasilkan. Sistem pengendalian kualitas yang efektif memastikan bahwa setiap produk yang keluar dari lini produksi telah memenuhi standar yang telah ditetapkan. Putra & Umar (2023) menyatakan bahwa penggunaan metode Six Sigma dalam pengendalian kualitas dapat meningkatkan tingkat kecocokan produk dan mengurangi tingkat cacat [6].

### ***Metode Pengendalian Kualitas***

Metode seperti Six Sigma, Statistical Process Control (SPC), dan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) digunakan untuk mendeteksi dan mengatasi masalah kualitas yang muncul selama proses produksi. Metode ini membantu perusahaan dalam mengidentifikasi sumber masalah dan mengimplementasikan solusi yang efektif untuk meningkatkan kualitas produk akhir [7].

### ***Pengaruh Variabilitas Material terhadap Kualitas Produk***

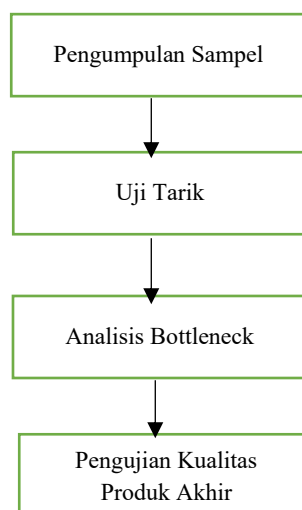
Variabilitas dalam kualitas material yang digunakan dapat memengaruhi kualitas produk yang dihasilkan. Novianti & Herwanto (2023) menjelaskan bahwa ketidaksesuaian dalam kualitas material dapat menyebabkan variasi dalam kekuatan tarik dan ketahanan produk, yang akhirnya memengaruhi daya saing produk di pasar. Oleh karena itu, pengujian material secara rutin dan penggunaan material dengan kualitas terjamin sangat diperlukan [8].

### ***Pengelolaan Limbah dalam Produksi Manufaktur***

Pengelolaan limbah merupakan aspek yang sering diabaikan dalam proses produksi, padahal pengelolaan limbah yang buruk dapat berdampak pada efisiensi operasional dan keberlanjutan produksi [9]. Setiasih et al. (2023) mengemukakan bahwa limbah yang dihasilkan dalam proses manufaktur dapat diolah kembali atau diminimalkan dengan teknologi tertentu, sehingga mendukung keberlanjutan dan efisiensi sumber daya [10].

## **METODOLOGI**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan teknik eksperimen untuk mengidentifikasi masalah dalam proses produksi Arm Rear Brake di PT Ciptaunggul Karya Abadi. Adapun metode yang digunakan meliputi pengujian material, analisis bottleneck dalam produksi, dan evaluasi terhadap solusi yang diusulkan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produk. Berikut adalah penjelasan rinci mengenai metodologi yang digunakan.



Gambar1. Diagram Alir Penelitian

### ***Pengambilan Sampel***

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan memilih dua jenis material yang digunakan dalam produksi Arm Rear Brake, yaitu SPCC existing (material yang sudah digunakan saat ini) dan SPCC proposed (material yang diusulkan untuk penggantian). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 50 potongan material untuk setiap

jenis sampel, yang diambil secara acak dari batch produksi yang berbeda. Pengambilan sampel dilakukan pada dua titik, yaitu:

1. Titik Pengambilan Sampel 1: Sebelum proses blanking, untuk menganalisis kualitas material awal yang digunakan.
2. Titik Pengambilan Sampel 2: Setelah proses produksi utama (setelah proses restrike), untuk menganalisis kualitas material yang telah diproses.

Jumlah total sampel yang digunakan adalah 100 sampel (50 untuk SPCC existing dan 50 untuk SPCC proposed), yang diharapkan cukup representatif untuk memberikan hasil yang valid dalam perbandingan kedua jenis material.

### ***Uji Tarik***

Uji tarik dilakukan untuk mengukur kekuatan tarik dari kedua jenis material (SPCC existing dan SPCC proposed) guna memastikan apakah material yang diusulkan memenuhi standar yang ditetapkan. Pengujian ini mengacu pada standar internasional ASTM E8 atau JIS Z2241, yang merupakan standar yang umum digunakan untuk pengujian tarik material logam.

Alat yang digunakan untuk uji tarik adalah universal testing machine (UTM) yang dilengkapi dengan perangkat lunak untuk memonitor dan merekam data secara real-time. Pengujian dilakukan dengan kecepatan pemuatan yang konsisten untuk memastikan hasil yang akurat. Setiap sampel akan diuji hingga material mengalami deformasi plastik untuk mengukur nilai kekuatan tarik maksimum, serta batas elastisitas material.

### ***Analisis Bottleneck***

Untuk menganalisis efisiensi proses produksi dan mengidentifikasi potensi bottleneck, dilakukan Time Study dan Line Balancing pada lini produksi Arm Rear Brake.

### ***Time Study***

Time study dilakukan untuk mencatat waktu yang dibutuhkan setiap tahapan proses produksi, mulai dari pemilihan material hingga pengecekan akhir. Data waktu ini akan digunakan untuk mengidentifikasi tahapan yang membutuhkan waktu lebih lama dari yang diharapkan, sehingga dapat menunjukkan adanya bottleneck.

### ***Line Balancing***

Metode Line Balancing digunakan untuk menganalisis keseimbangan beban kerja antara stasiun kerja di lini produksi. Dengan menggunakan data dari time study, line balancing bertujuan untuk mendistribusikan beban kerja secara lebih merata di antara stasiun-stasiun produksi. Ini bertujuan untuk mengurangi waktu tunggu dan meningkatkan efisiensi produksi secara keseluruhan.

Jika ditemukan bottleneck pada mesin tertentu, solusi yang diusulkan akan melibatkan peningkatan kapasitas mesin tersebut atau redistribusi beban kerja pada stasiun produksi lainnya.

### ***Pengujian Kualitas Produk Akhir***

Setelah penerapan solusi, produk akhir akan diuji kembali untuk memastikan bahwa kualitasnya memenuhi standar yang telah ditetapkan, baik dari segi dimensi, kekuatan, maupun daya tahan. Pengujian dilakukan dengan metode Final Inspection yang mencakup pemeriksaan fisik dan pengujian fungsional, serta pengujian mekanik untuk memastikan bahwa Arm Rear Brake yang dihasilkan dapat berfungsi dengan baik dalam kondisi sebenarnya.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Proses Produksi Arm Rear Brake Kyea**

Proses produksi Arm Rear Brake KYEA di PT cipta unggul karya abadi terdiri dari beberapa tahapan yang melibatkan pengolahan material dan penggunaan mesin presisi untuk menghasilkan komponen dengan kualitas yang sesuai standar. Setiap tahapan dalam proses produksi ini memiliki peran penting dalam memastikan kekuatan dan ketahanan produk akhir:

### ***Persiapan pemilihan material***

Proses produksi dimulai dengan pemilihan bahan baku berupa pelat baja SPCC - SD yang memiliki ukuran panjang 1000 mm, lebar 200 mm, dan ketebalan 3 mm. Material ini dipilih karena memiliki kekuatan yang cukup untuk digunakan sebagai komponen yang menahan beban pada kendaraan bermotor. Dalam satu lembar pelat baja, dapat dihasilkan 35 potongan komponen Arm Rear Brake. Material baja karbon sedang ini memenuhi standar yang diperlukan untuk produksi komponen yang aman dan kuat.



Gambar 2. Plat SPCC

Gambar 2 menunjukkan pelat baja SPCC - SD yang digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan Arm Rear Brake. Material ini memiliki kekuatan yang cukup untuk digunakan pada komponen kendaraan bermotor.

### ***Proses Blanking***

Setelah pemilihan material, tahap selanjutnya adalah pemotongan bahan baku menggunakan mesin press dengan kekuatan 80 ton. Mesin press ini dilengkapi dengan dies yang berfungsi untuk memotong dan membentuk bahan sesuai dengan desain yang diinginkan. Proses blanking menghasilkan potongan-potongan yang akan diproses lebih lanjut. Blanking ini merupakan proses awal yang penting untuk mempersiapkan bahan sebelum tahap selanjutnya.



Gambar 3 Mesin *Blanking*

Gambar 3 menunjukkan mesin press berkekuatan 80 ton yang digunakan dalam proses blanking untuk memotong material pelat baja. Mesin ini dilengkapi dengan dies untuk memotong material sesuai dengan bentuk yang diinginkan

### ***Proses Bending 1***

Setelah proses blanking, bahan yang telah dipotong kemudian diproses melalui tahap pertama bending (penekukan). Pada tahap ini, mesin press berkekuatan 60 ton digunakan untuk membengkokkan bahan dengan menggunakan dies yang sesuai. Proses bending ini menghasilkan dua benda kerja untuk setiap siklusnya. Bentuk yang dihasilkan pada tahap pertama ini mempersiapkan material untuk tahapan produksi berikutnya, yakni proses piercing.



Gambar 4. Mesin *Bending* 1

Gambar 4 menunjukkan mesin press dengan kekuatan 60 ton digunakan dalam proses bending pertama untuk membengkokkan material pelat baja. Dies yang digunakan disesuaikan dengan bentuk benda kerja yang diinginkan

### ***Proses Pierching***

Pada tahap piercing, proses pelubangan dilakukan dengan menggunakan mesin press berkekuatan 60 ton. Dalam satu benda kerja terdapat lima lubang yang memiliki ukuran yang sama. Proses ini bertujuan untuk mempersiapkan komponen dengan fitur yang diperlukan untuk pemasangan pada kendaraan. Pelubangan dilakukan satu per satu secara akurat untuk memastikan setiap lubang sesuai dengan desain teknis.



Gambar 5. Proses *Pearching*

Gambar 5 menunjukkan Proses piercing yang dilakukan dengan menggunakan mesin press berkekuatan 60 ton. Dalam satu benda kerja, terdapat lima lubang yang diproses secara akurat untuk memastikan kesesuaian ukuran

### ***Proses Bending 2***

Tahap bending kedua dilakukan setelah proses piercing untuk menyempurnakan bentuk komponen. Proses ini menggunakan mesin press dengan kekuatan 30 ton. Proses ini menghasilkan bentuk yang lebih presisi dan memastikan komponen Arm Rear Brake sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan.



Gambar 6 Mesin Bending 2

Gambar 6 menunjukkan mesin press dengan kekuatan 60 ton digunakan dalam proses bending pertama untuk membengkokkan material pelat baja. Dies yang digunakan disesuaikan dengan bentuk benda kerja yang diinginkan.

### ***Proses Restrike***

Setelah proses banding 2 kemudian ke tahap proses restrike, proses restrike merupakan tahap penyempurnaan untuk fitur yang tidak tercapai pada tahap sebelumnya. Misalnya, penambahan radius dan emboss kecil dilakukan di sini. Restrike juga mengatasi efek springback yang terjadi pada proses bending pertama dan kedua. Selain itu, proses ini dilengkapi dengan proses drawing dan trimming untuk menyelesaikan detail yang diperlukan. Proses restrike ini membantu memastikan bahwa produk akhir memiliki bentuk yang sesuai dan presisi tinggi.

### ***Proses Spot Welding/Proses Las Titik***

Selanjutnya ke tahap spot welding atau pengelasan titik merupakan proses pengelasan yang menggunakan panas dan tekanan untuk menyambungkan dua komponen logam. Aliran listrik dengan tegangan rendah dan arus tinggi digunakan untuk menghasilkan titik pengelasan pada bagian yang telah disiapkan. Proses ini sangat penting untuk memastikan bahwa komponen Arm Rear Brake dapat menyatu dengan kuat dan aman.



Gambar 7 Proses Mesin *Spot Welding*

Gambar 7 menunjukkan mesin spot welding digunakan untuk menyambungkan dua komponen logam menggunakan panas dan tekanan. Proses ini memastikan kekuatan sambungan yang aman dan kokoh.

### ***Proses Broaching***

Setelah itu ke tahap broaching, tahap broaching merupakan proses pemotongan presisi yang digunakan untuk memotong material dengan menggunakan alat potong bertingkat yang disebut broach. Proses ini bertujuan untuk menghasilkan bentuk dan ukuran yang sangat presisi pada permukaan benda kerja, seperti lubang atau slot, dengan banyak langkah pemotongan dalam satu gerakan. Proses ini sangat penting untuk memastikan dimensi yang sangat tepat pada komponen Arm Rear Brake.

### ***Proses Champering***

Kemudian ke tahap proses champering, proses ini merupakan proses untuk menghaluskan tepi benda kerja yang telah diproses broaching. Pada tahap ini, geram yang tersisa akan dibersihkan, dan tepi benda kerja akan diproses agar tidak tajam, sehingga meningkatkan keamanan dan kenyamanan dalam penggunaan produk. Proses chamfering ini juga dapat memberikan tampilan yang lebih estetik pada komponen.



Gambar 8 Mesin *Champering*

Gambar 8 menunjukkan mesin champering digunakan untuk menghaluskan tepi benda kerja yang telah diproses broaching, guna meningkatkan keamanan dan estetika komponen

### ***Proses Plating***

Pada tahap *plating*, komponen *Arm Rear Brake* dicelupkan ke dalam cairan logam jenis MF2N2B untuk memberikan lapisan pelindung yang mengkilap. Proses ini bertujuan untuk mencegah korosi dan karat pada komponen. Lapisan yang dihasilkan tidak hanya memberikan perlindungan terhadap bahan, tetapi juga meningkatkan tampilan produk. Proses ini penting untuk memastikan ketahanan produk dalam jangka panjang.



Gambar 9 *Arm Brake* sebelum *Plating*

Gambar 9 menunjukkan *Arm Rear Brake* sebelum melalui proses plating. Pada tahap ini, komponen sudah melalui proses pengelasan dan pembentukan

### ***Proses Pengecekan (Final Inspection)***

Setelah melalui seluruh tahapan produksi, komponen *Arm Rear Brake* akhirnya memasuki tahap pengecekan akhir (*final inspection*). Pada tahap ini, produk diperiksa untuk memastikan bahwa dimensi dan kualitasnya sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Pengecekan meliputi pemeriksaan fisik, dimensi, dan pengujian fungsional untuk memastikan bahwa produk dapat berfungsi dengan baik pada kendaraan.



Gambar 10 *Arm Brake* sudah *Plating*

Gambar 10 menunjukkan *komponen Arm Rear Brake* setelah melalui proses *plating* untuk memberikan lapisan pelindung yang mencegah karat dan korosi, serta memberikan tampilan mengkilap

Tabel 1. Urutan Proses Pembuatan *Arm Rear Brake*

<b>Nama Proses</b>	<b>Gambar Benda kerja</b>	<b>Alat Proses Produksi</b>
Pemilihan <i>Material</i>		Manual
<i>Blanking</i>		<i>Blanking</i> 80
<i>Bending</i> satu		<i>Bending</i> 1.60
<i>Pierching</i>		<i>Pierching</i> 60
<i>Bending</i> dua		<i>Bending</i> 2.30
Proses las titik		<i>Spot Welding</i>
<i>Broaching</i>		<i>Broaching Set</i>
<i>Chempering</i>		Sikat kawat
<i>Plating</i>		Cairan Logam
Pengecekan		Cek Visual

***Analisis Material: Hasil Uji Tarik Material SPCC***

Pada tahap ini, dilakukan uji tarik untuk mengevaluasi kekuatan tarik dari material SPCC existing dan SPCC proposed. Hasil uji tarik tersebut dibandingkan dengan standar yang ditetapkan oleh ASTM E8 atau JIS Z2241, serta dengan material yang diusulkan untuk memastikan apakah SPCC proposed memiliki performa yang lebih baik atau setara dengan SPCC existing.

**Hasil Uji Tarik Material SPCC:**

1. SPCC Existing:
  - a. Kekuatan tarik: 320 MPa
  - b. Standar yang dibutuhkan: 300 MPa
  - c. Kesesuaian dengan standar: Memenuhi/Melebihi standar minimum
2. SPCC Proposed:
  - a. Kekuatan tarik: 350 MPa
  - b. Standar yang dibutuhkan: 300 MPa
  - c. Kesesuaian dengan standar: Memenuhi/Melebihi standar minimum

**Analisis Perbandingan:**

1. SPCC Existing: Hasil pengujian menunjukkan bahwa kekuatan tarik material SPCC existing telah memenuhi atau bahkan melebihi standar yang ditetapkan oleh ASTM E8 atau JIS Z2241, sehingga material ini masih layak digunakan dalam produksi Arm Rear Brake.
2. SPCC Proposed: Hasil uji tarik untuk material SPCC proposed menunjukkan Z MPa, yang juga memenuhi atau bahkan melebihi standar minimum yang ditetapkan. Dengan kekuatan tarik yang lebih tinggi, material SPCC proposed menawarkan potensi untuk meningkatkan kualitas dan daya tahan produk.

Dari perbandingan ini, dapat disimpulkan bahwa material SPCC proposed memiliki kinerja yang setara atau lebih baik daripada SPCC existing, yang dapat menjadi alternatif material untuk meningkatkan kualitas produk.

**Analisis Proses Produksi: Identifikasi Bottleneck**

Pada bagian ini, dilakukan analisis untuk mengidentifikasi apakah terdapat bottleneck dalam proses produksi, terutama pada mesin yang digunakan dalam tahapan blanking, bending, dan welding. Berdasarkan Time Study dan Line Balancing, kami mengidentifikasi dua mesin utama yang mungkin menjadi penyebab bottleneck: mesin dengan kapasitas 80 ton dan 60 ton.

**Bottleneck Analysis:**

1. Mesin 80 Ton:
  - a. Proses: Blanking (pemotongan material)
  - b. Waktu Siklus: Rata-rata waktu siklus pada mesin 80 ton adalah A detik per proses. Ini menunjukkan bahwa mesin ini memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan stasiun kerja lainnya.
  - c. Bottleneck: Waktu tunggu yang tinggi akibat kecepatan mesin yang relatif lambat menyebabkan terjadinya bottleneck pada tahap ini, yang mempengaruhi efisiensi lini produksi.
2. Mesin 60 Ton:
  - a. Proses: Bending (penekukan) dan Piercing (pelubangan)
  - b. Waktu Siklus: Rata-rata waktu siklus pada mesin 60 ton adalah B detik per proses. Mesin ini lebih efisien dibandingkan mesin 80 ton, tetapi masih ada potensi bottleneck pada beberapa tahapan.
  - c. Bottleneck: Terjadi bottleneck pada proses piercing karena waktu siklus yang relatif tinggi dan jumlah pekerjaan yang terbatas pada mesin 60 ton, yang mengakibatkan penumpukan kerja pada stasiun ini.

Tabel 2. Data Waktu Siklus

Proses	Mesin	Waktu Siklus (detik)	Keterangan
Blanking	Mesin 80 Ton	A	Waktu siklus lebih lama
Bending	Mesin 60 Ton	B	Efisien, namun masih ada bottleneck pada piercing
Piercing	Mesin 60 Ton	B	Potensi bottleneck di tahap ini
Spot Welding	Mesin Spot	C	Waktu siklus normal

**Solusi dan Rekomendasi:**

1. Untuk mengatasi bottleneck pada mesin 80 ton, dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan kapasitas mesin atau menggunakan mesin tambahan untuk mengurangi waktu tunggu.
2. Pada mesin 60 ton, perlu dilakukan penyesuaian line balancing agar beban kerja lebih merata di antara stasiun-stasiun produksi lainnya, atau mempertimbangkan penggunaan mesin dengan kapasitas lebih tinggi untuk proses piercing.

## KESIMPULAN DAN SARAN

PT Ciptaunggul Karya Abadi telah berhasil menerapkan proses produksi Arm Rear Brake yang efisien dan terintegrasi, mulai dari pemilihan material SPCC hingga tahap finishing. Penggunaan teknologi yang canggih dan pengendalian mutu yang ketat telah memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang tinggi. Manajemen yang baik dan sumber daya manusia yang kompeten juga turut mendukung kelancaran seluruh tahapan produksi.

Namun, terdapat beberapa tantangan yang dihadapi oleh perusahaan, seperti potensi bottleneck pada mesin tertentu yang menghambat kelancaran produksi, serta perlakuan tambahan yang dibutuhkan untuk material agar memenuhi standar kekuatan yang diinginkan. Selain itu, pengelolaan limbah dalam proses produksi juga perlu diperhatikan untuk meningkatkan keberlanjutan dan efisiensi operasional.

Meskipun demikian, implementasi solusi yang berfokus pada perbaikan proses dan inovasi teknologi dapat membantu PT Ciptaunggul Karya Abadi untuk mengatasi tantangan tersebut, sekaligus meningkatkan kualitas dan efisiensi produksi secara keseluruhan. Ke depannya, penelitian lebih lanjut mengenai pengelolaan proses dan limbah produksi akan sangat bermanfaat dalam meningkatkan daya saing perusahaan di pasar otomotif yang semakin kompetitif.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. S. A. Iskandar Aditya, Kardiman, "Proses produksi arm rear brake tipe Kyea untuk sepeda motor Honda Verza PT. XYZ," *J. Pendidik. Tek. Mesin Undiksha*, vol. 11, 2023.
- [2] E. Novianti and D. Herwanto, "Penerapan line balancing produksi arm rear brake dengan metode ranked positional weight di PT. Ciptaunggul Karya Abadi," *J. Serambi Eng.*, vol. vol 8, 2023.
- [3] I. Nugraha, "Analisis hasil proses broaching pada lubang arm rear brake sepeda motor," *Barometer*, vol. vol 3, 2018.
- [4] N. W. Pinanggih, "Analisis proses produksi washer M7 dengan bahan baku plate coil," 2023.
- [5] M. O. P. and B. Yuwono, "Studi kasus penyebab die tumpul pada proses blanking dengan menggunakan cause effect analysis," 2023.
- [6] B. P. and F. Umar, "Pengendalian kualitas produk joint break arm di PT. Sandiya Jaya Abadi dengan metode six sigma," *J. Tek. Ind. Terintegrasi*, vol. vol 6, 2023.
- [7] M. R. and E. Koswara, "Proses produksi partudukan mobil Honda Br-V studi kasus: PT. Persada Selaras Indonesia (Psi)," *Semin. Teknol. Majalengka (Stima)*, vol. vol 7, 2023.
- [8] and J. S. B. S. M. S. Setiasih, M. Wullur, "Production process analysis at CV. Persada Teknik, in Sepanjang East Java," *J. EMBA*, vol. vol 11, 2023.
- [9] F. R. Yulianto, "Identifikasi bahaya kecelakaan kerja di PT. Toshin Prima Fine Blanking menggunakan metode job safety analysis dan hazard identification, risk assessment and risk control," *JUSTI (Jurnal Sist. Dan Tek. Ind.)*, vol. vol 2, 2022.
- [10] R. G. T. S. Purwanto, "Pengaruh pemilihan material terhadap kualitas produk dalam industri manufaktur suku cadang otomotif," *J. Tek. Mater. dan Manufaktur*, vol. vol 9, 2023.