



Analisis Gaya Pembentukan Pada Pembuatan Produk Joint Brake Rod Ktmy Untuk Sepeda Motor Honda Di PT. Ciptaunggul Karya Abadi

Nanda Dian Ramadan¹, Oleh²

¹ Mahasiswa Universitas Singaperbangsa Karawang

² dosen Universitas Singaperbangsa Karawang

Abstract

Received: 06 September 2024

Revised: 12 September 2024

Accepted: 25 September 2024

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam industri manufaktur saat ini mengalami kemajuan pesat, mencakup baik industri besar maupun industri kecil dan menengah. Meskipun beberapa bengkel produksi masih menggunakan metode manual dalam proses pembentukan logam, seperti penekukan plat dengan menggunakan palu dan landasan besi, terdapat pergeseran menuju penerapan teknologi modern. Proses pembentukan logam semakin dioptimalkan dengan penggunaan alat-alat pembentuk yang menggunakan penekan sistem hidrolik, landasan, punch, swage, dan dies untuk menghasilkan profil-profil dengan kepresisian dan tampilan yang unggul.

PT. Cipta Unggul Karya Abadi merupakan salah satu produsen yang memanfaatkan teknologi modern dalam Manufactur of Metal Stamping Parts. Mereka menawarkan layanan stamping, pembuatan dies, jig, dan fiktur. Dalam konteks ini, penelitian fokus pada proses alur produksi pembuatan produk joint brake rod. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi, kualitas, dan kecepatan produksi, sekaligus menciptakan produk dengan performa yang optimal dalam industri otomotif.

Kata Kunci: *Industri manufaktur, teknologi modern, joint brake road.*

(*) Corresponding Author:

How to Cite: Ramadan, N., & Oleh, O. (2024). Analisis Gaya Pembentukan Pada Pembuatan Produk Joint Brake Rod Ktmy Untuk Sepeda Motor Honda Di PT. Ciptaunggul Karya Abadi. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(18), 774-784. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13959013>

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat. Kemajuan teknologi ini tidak terlepas dari dukungan dunia industry manufaktur dimana terdapat industri besar maupun industri kecil dan menengah.

Industri kecil ataupun bengkel produksi yang sederhana, masih menggunakan alat atau mesin yang terbatas penggunaannya. Sebagai contoh adalah proses pengerjaan plat, masih banyak bengkel yang memproduksi plat dengan profil tekuk secara manual. Industri kecil masih melakukan penekukan plat masih dengan menggunakan palu dan landasan besi sebagai alas. Hal tersebut akan banyak menghabiskan waktu dengan hasil yang kurang terjamin kualitas. Plat yang ditebuk bisa saja sobek/cacat saat pemukulan selain itu kepresisian dan tampilan benda kerja kurang terjamin.

Perkembangan teknologi pembentukan logam ini ditandai dengan ditemukannya proses pembentukan dengan menggunakan alat-alat pembentuk dengan menggunakan penekan system hidrolik, juga menggunakan landasan, punch, swage, dies sebagai alat bantu untuk membentuk profil-profil yang

diinginkan. Metode yang digunakan pada proses pembentukan logam diantaranya adalah proses bending atau penekukan untuk proses bending, proses ini mampu menekuk pelat secara lurus dan rapi.

PT. Cipta unggul Karya Abadi merupakan salah satu produsen yang bergerak dalam bidang Manufactur of Metal Stamping Parts, yang menawarkan layanan stamping, pembuatan dies, jig dan fiktur.

Dari latar belakang tersebut penulis ingin mengetahui lebih lanjut proses alur produksi pada pembuatan produk joint brake rod.

METODE PENELITIAN

1. Identifikasi Kebutuhan

- a. Analisis Kebutuhan Industri: Identifikasi kebutuhan industri terkait proses pembentukan logam pada produksi *Joint Brake Rod*.
- b. Tinjauan Literatur: Menelaah literatur terkait perkembangan teknologi pembentukan logam, khususnya dengan menggunakan material SPCC.

2. Penelitian Material SPCC

- a. Karakteristik Material: Menganalisis karakteristik material SPCC, termasuk kualitas permukaan, sifat mekanik, dan kemampuan bentuk.
- b. Perbandingan dengan Baja Lain: Membandingkan material SPCC dengan baja lainnya, seperti baja karbon ASTM A1008.



Gambar 1 Plat SPCC

3. Analisis Mesin Press:

- a. Kajian Mesin Press: Meneliti berbagai jenis mesin press (manual, hidrolis, mekanis) dan mengidentifikasi kecocokan untuk aplikasi pembentukan logam.

- **Mesin Press Manual**

Jenis mesin press manual ini mengandalkan tenaga manusia. Pada mesin ini terdapat setir yang bisa digerakkan oleh operator untuk menaikkan dan menurunkan piston. Putar setir searah jarum jam untuk menurunkan piston dan putar setir ke kiri untuk menaikkan piston.



Gambar 2 Mesin Press Manual

- Mesin press hidrolik adalah mesin press yang bekerja berdasarkan teori hukum paskal yakni memanfaatkan tekanan yang diberikan pada cairan untuk menekan atau membentuk. Komponen utama pada mesin ini adalah piston, silinder, pipa hidrolik dan beberapa komponen pendukung lainnya.



Gambar 3 Mesin Press Hidrolik

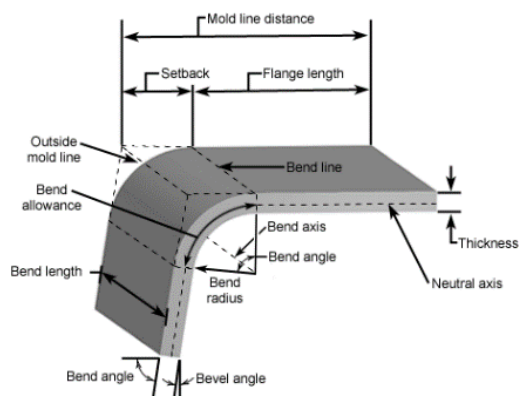
- Mesin press mekanikal menggunakan system mekanikal dengan memakai fly wheel yang digerakkan oleh elektro motor, lantas diteruskan ke crank shaft dan kemudian menggerakkan slide naik turun. Sedangkan control posisi pada Gerakan slide memanfaatkan system clutch and break dengan tenaga pneumatic. Pada mesin ini, sistem, sistem pneumatic dipakai untuk balancer dan die cushion.



Gambar 4 Mesin Press Mekanikal

- b. Pemilihan Mesin: Memilih mesin press yang optimal untuk proses produksi *Joint Brake Rod*.
4. Studi Alat Pendukung Mesin Press
 - a. Investigasi Dies Set: Mempelajari dies set termasuk punch/die, punch/die holder, dan stripper.
 - b. Materi dan Heat Treatment: Menganalisis material yang digunakan dan proses heat treatment pada dies set.
5. Implementasi Proses Penekukan (*Bending*)

Penekukan (*Bending*) adalah salah satu proses pembentukan yang biasa dilakukan untuk membuat barang kebutuhan sehari-hari seperti pembuatan komponen mobil, pesawat, peralatan rumah tangga. Proses *bending* dilakukan dengan menekuk benda kerja hingga mengalami perubahan bentuk yang menimbulkan peregangan logam pada sekitar daerah garis lurus (dalam hal ini sumbu netral). Sebagaimana kita ketahui bahwa lembaran plat dengan bentuk gelombang mempunyai kekakuan yang lebih tinggi daripada lembaran plat yang rata.

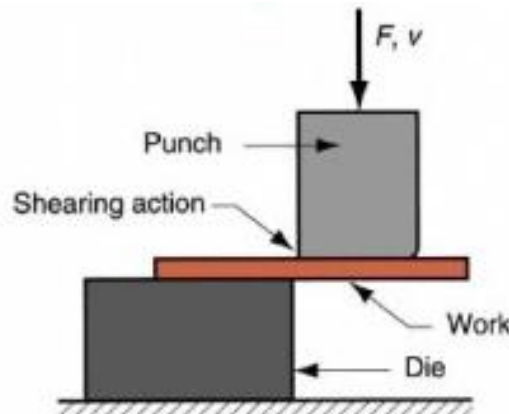


Gambar 5 Proses Bending

Secara mekanika proses penekukan ini terdiri dari dua komponen gaya yakni : tarik dan tekan pada gambar 8 memperlihatkan pelat yang mengalami proses pembengkokan ini terjadi peregangan, netral, dan pengkerutan. Daerah peregangan terlihat pada sisi luar pembengkokan, dimana daerah ini terjadi deformasi plastis atau perubahan bentuk.

Peregangan ini menyebabkan pelat mengalami penambahan panjang. Daerah netral merupakan daerah yang tidak mengalami perubahan, artinya pada daerah ini pelat tidak mengalami penambahan panjang atau perpendekan.

Daerah sisi bagian dalam pembengkokan merupakan daerah yang mengalami penekanan, dimana daerah ini mengalami pengkerutan dan penambahan ketebalan, hal ini disebabkan karena daerah ini mengalami perubahan panjang yakni perpendekan, atau menjadi pendek akibat gaya tekan yang dialami oleh pelat. Proses ini dilakukan dengan menjepit pelat diantara landasan dan sepatu penjepit selanjutnya bilah penekuk diputar ke arah atas menekan bagian pelat yang akan mengalami penekukan.

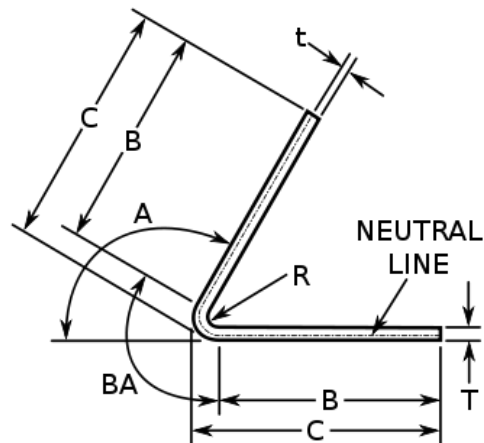


Gambar 6 Proses Pembendungan

Pada gambar di atas posisi tuas penekuk diangkat ke atas sampai membentuk sudut melebihi sudut pembentukan yang diinginkan. Besarnya kelebihan sudut pembengkokan ini dapat dihitung berdasarkan tebal pelat, kekerasan bahan pelat dan panjang bidang membengkokkan/penekukan. Langkah proses penekukan pelat dapat dilakukan dengan mempertimbangkan sisi bagian pelat yang akan dibentuk, komponen pelat yang akan dibengkokkan sangat bervariasi.

- **Pertambahan Panjang (*Bend Allowance*)**

Jari-jari tekuk pada umumnya diukur dari sumbu tekuk (*bend axis*) ke permukaan lekukan bagian dalam (bukan ke permukaan sumbu netral). Jari-jari tekuk ini ditentukan oleh jari-jari perkakas yang digunakan pada operasi tersebut. Tekukan dibuat pada bendakerja yang memiliki lebar w . Bila jari-jari tekuk relatif kecil terhadap ketebalan bendakerja, maka logam cenderung akan mengalami regangan selama proses pembengkokan. Agar diperoleh dimensi akhir sesuai dengan yang diinginkan, maka perlu menghitung panjang awal bagian lembaran yang akan mengalami peregangan (panjang pada sumbu netral sebelum dibengkokkan). Panjang bagian lembaran tersebut disebut *bend allowance*. *Bend allowance* dapat diperkirakan dengan rumus sebagai berikut :



Gambar 7 Bend allowance

$$BA = A \left(\frac{\pi}{180} \right) (R + K \times T)$$

Dimana :

BA = Bend allowance, in. (mm);

A = Sudut Tekuk (*bend angle*), derajat

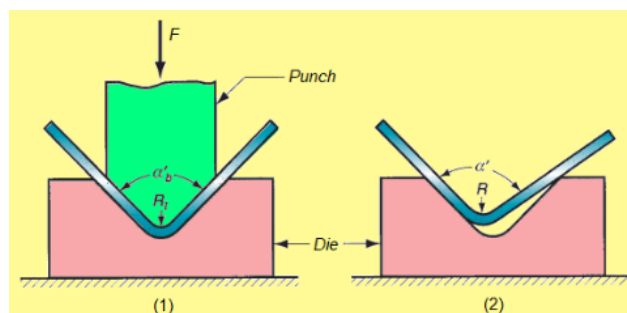
R = Jari-jari tekuk (*bend radius*), in. (mm)

T = Ketebalan bedakerja, in. (mm)

K_{ba} = Faktor untuk memperkirakan regangan (bila $R/t < K_{ba} = 0,33$; dan bila $R/t > 2$, $K_{ba} = 0,50$).

• Melenting Kembali (*Springback*)

Bila tekanan tekuk dihentikan pada akhir operasi pembengkokkan, maka energi elektrik masih tersisa pada tekukan sehingga Sebagian tekukan akan Kembali ke bentuknya semula. Peristiwa tersebut disebut melenting Kembali (*springback*), yang didefinisikan sebagai pertambahan sudut pada logam lembaran yang ditekuk (pertambahan sudut A') relatif terhadap sudut perkakas pembentuk setelah perkakas tersebut dilepaskan. Energi elastic disamping menyebabkan pertambahan sudut A' juga menyebabkan pertambahan jari-jari tekuk R .



Gambar 8 Springback

6. Penggunaan Jenis Jenis Proses Bending :

- a. Pemilihan Jenis Proses: Memilih jenis proses bending yang sesuai dengan kebutuhan produksi Joint Brake Rod.
- b. Uji Eksperimental: Melakukan uji eksperimental untuk memverifikasi keberhasilan metode pembentukan yang dipilih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Proses Produksi *Joint Brake Rod KTM*

Pada proses produksi *komponen joint brake rod ktm* terdapat uraian kegiatan yang terdiri dari proses persiapan, proses produksi dan proses finishing menurut standar operasional prosedur (SOP). Berikut susunan proses produksi *joint brake rod KTM*.

Proses *Blanking Piercing*

Persiapan mulai dari raw material, menyiapkan polly box WIP, NG dan Lorry sekrup. Pada pelaksanaan proses produksi awal mula mengambil raw material dan pasang pada dies, tekan pedal stroke dengan kaki, dan mengambil part hasil proses, Check quality dilakukan check visual oleh operator, di lanjutkan check dimensi dan visual ke leader, dan tembusan check quality patrol. Pada penyimpanan part OK/WIP di simpan pada polly box biru, part NG di simpan pada polly box merah, dan di simpan sekrup pada lorry sekrup, dan terakhir pembuatan laporan hasil kerja.

Adapun gambar hasil dari proses blankin pierching komponen joint brake rod KTM pada gambar berikut :



Gambar 9 Hasil Proses Blanking Pierching

Proses Bending 1

Persiapan mulai dari menyiapkan part WIP hasil proses blanking pierching, menyiapkan polly box WIP, NG. pada pelaksanaan proses produksi awal mula mengambil part dan pasang pada dies, tekan pedal pada stroke dengan kaki, dan mengambil part hasil proses. Check quality dilakukan check visual oleh operator, di lanjutkan check dimensi dan visual ke leader, dan tembusan check, quality patrol. Pada penyimpanan part OK/WIP di simpan pada polly box biru, part NG di simpan pada box merah, dan terakhir pembuatan laporan hasil kerja.

Adapun gambar hasil dari proses bending 1 komponen jont brake rod KTM dapat di tunjukan pada gambar berikut :



Gambar 10 Hasil Proses Bending 1

Proses *Piercing Burring*

Persiapan mulai dari menyiapkan part WIP hasil proses bending 1, menyiapkan polly box WIP dan NG, setting counter, dan memastikan area mesin sefty. Pada pelaksanaan proses produksi awal mula mengambil part dan pasang

pada dies, tekan pedal stroke dengan tangan, dan ambil part hasil proses. Check kualitas dilakukan check visual oleh operator, di lakukan check dimensi dan visual ke leader, dan tembusan check quality patrol. Pada penyimpanan part OK/WIP di simpan pada polly box biru, part NG di simpan pada polly box merah, dan terakhir pembuatan laporan hasil kerja.

Adapun gambar hasil dari proses pierching burring komponen joint brake rod KTMY pada gambar di bawah ini :



Gambar 11 Hasil Proses Pierching Burring

Proses Bending 2

Persiapan mulai dari menyiapkan part WIP hasil proses pierching burring, menyiapkan polly box WIP dan NG, setting counter, dan memastikan area mesin sefty. Pada pelaksanaan proses produksi awal mula mengambil part dan pasang pada dies, tekan pedal stroke dengan tangan, dan ambil part hasil proses. Check kualitas dilakukan check visual oleh operator, di lakukan check dimensi dan visual ke leader, dan tembusan check quality patrol. Pada penyimpanan part OK/WIP di simpan pada polly box biru, part NG di simpan pada polly box merah, dan terakhir pembuatan laporan hasil kerja.

Adapun gambar hasil dari proses bending 2 komponen joint brake rod KTMY pada gambar di bawah ini :



Gambar 12 Hasil Proses Bending 2

Proses cam restrike

Persiapan mulai dari menyiapkan part WIP hasil proses bending 2, menyiapkan polly box WIP dan NG, setting counter, dan memastikan area mesin sefty. Pada pelaksanaan proses produksi awal mula mengambil part dan pasang pada dies, tekan pedal stroke dengan tangan, dan ambil part hasil proses. Check kualitas dilakukan check visual oleh operator, di lakukan check dimensi dan visual ke leader, dan tembusan check quality patrol. Pada penyimpanan part OK/WIP di simpan pada polly box biru, part NG di simpan pada polly box merah, dan terakhir pembuatan laporan hasil kerja.

Adapun gambar hasil dari proses *cam restrike* komponen *joint brake rod KTMY* pada gambar di bawah ini :



Gambar 13 Hasil Proses Cam Restrike

Proses Tapping

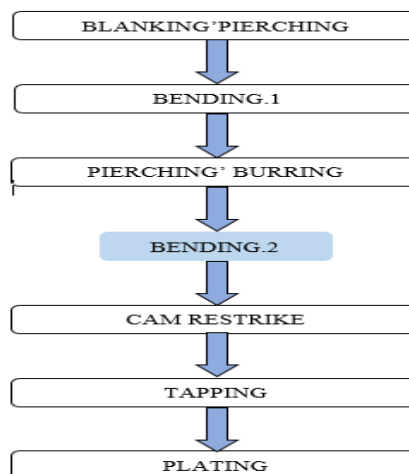
Persiapan mulai dari menyiapkan part WIP hasil proses cam restrike, menyiapkan polly box WIP dan NG, setting counter, dan memastikan area mesin sefty. Pada pelaksanaan proses produksi awal mula mengambil part dan pasang pada dies, tekan pedal stroke dengan tangan, dan ambil part hasil proses. Check kualitas dilakukan check visual oleh operator, di lakukan check dimensi dan visual ke leader, dan tembusan check quality patrol. Pada penyimpanan part OK/WIP di simpan pada polly box biru, part NG di simpan pada polly box merah, dan terakhir pembuatan laporan hasil kerja.

Adapun gambar hasil dari proses *Tapping* komponen *joint brake rod KTM* pada gambar di bawah ini :



Gambar 14 Hasil Proses Tapping

Pembahasan FLOW PROCESS

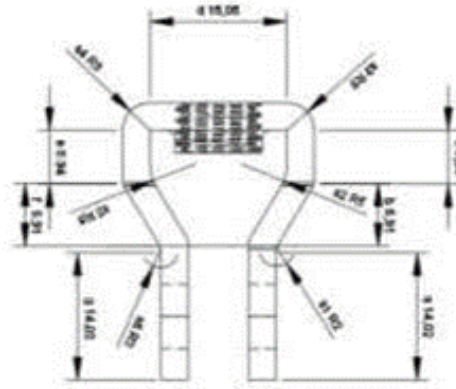


Gambar 15 Flow Process

Perhitungan

Pada proses yang terjadi pada mesin press, terlebih pada proses bending terdapat beberapa hal yang perlu diperhitungkan untuk menghasilkan produk yang baik dan optimal. Beberapa hal tersebut meliputi gaya penekukan (bending).

• **Gaya Penekukan (Bending Force)**



Gambar 16 Ukuran Joint Brake Rod

$$FB_u = \frac{c}{3} \times (2B) \times t \times TS$$

$$FB_L = \frac{c}{3} \times (B) \times t \times TS$$

• **Menghitung Gaya Bending U**

$$FB_u = \frac{c}{3} \times (2B) \times t \times TS$$

$$= \frac{1.0}{3} \times (2 \times 16) \times 3 \times 270$$

$$= 8.640 \text{ N}$$

• **Menghitung Gaya Pad**

$$F_{pad} = 25\% \times T_{BF}$$

$$= 25\% \times 8.640 \text{ N}$$

$$= 2.160 \text{ N}$$

• **Menghitung Gaya Total Mesin Press Bending**

$$FB_{TOT} = T_{BF} \times F_{pad}$$

$$= 8.640 \text{ N} \times 2.160 \text{ N}$$

$$= 10.800 \text{ N}$$

$$= 10,8 \text{ T}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, dapat diambil beberapa simpulan penting:

1. Gaya yang diperlukan untuk menjalankan proses bending sebesar 8.640 N, menunjukkan tingkat kekuatan yang diperlukan dalam membentuk material.
2. Gaya yang diperlukan untuk menahan material selama proses bending adalah sebesar 2.160 N. Hal ini menggambarkan kebutuhan untuk mengontrol pergerakan material selama pembentukan.
3. Total gaya yang dibutuhkan pada mesin press untuk melaksanakan proses bending adalah 10,8 ton. Jumlah ini mencerminkan besarnya tekanan yang diperlukan untuk membentuk plat logam sesuai dengan kebutuhan.

Simpulan ini memberikan gambaran mengenai aspek-aspek penting dalam proses bending, melibatkan kekuatan total, gaya penahan, dan total tekanan pada mesin press. Keseluruhan informasi ini dapat digunakan sebagai panduan untuk optimalisasi proses pembentukan logam pada produksi Joint Brake Rod menggunakan material SPCC.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih banyak kepada Pak Oleh, ST., MT. yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam proses penyusunan jurnal analisis gaya pembentukan pada pembuatan produk *joint brake rod* KTMY untuk sepeda motor honda di PT. Ciptaunggul Karya Abadi. Bimbingan dan arahan yang diberikan sangat berharga dalam membantu saya mengembangkan ide, memahami konsep, dan menghasilkan jurnal yang berkualitas. Saya sangat berterima kasih atas kesabaran, dukungan, dan waktu yang telah diberikan selama proses penyusunan jurnal. Semoga ilmu yang telah diberikan dapat bermanfaat bagi kami dan memberikan kontribusi positif bagi masyarakat. Terima kasih banyak.

REFERENCES

- [1] A. A. N. Darma and Syahbuddin, "Pembuatan Cakram Rem Sepeda Motor Menggunakan Material Baja Karbon Tipe S45C," *J. Ilm. Tek. Mesin ITM*, vol. 6, no. 2, pp. 77–82, 2020.
- [2] A. G. Pembentukan, "7. Analisa Gaya Pembentukan (2)," no. 2.
- [3] N. Iskandar, D. F. Fitriyana, and F. A. Raharjo, "Analisis Proses Drawing Untuk Pembuatan Pedal Brake Sepeda Motor Roda Tiga Dengan Software Berbasis Fem," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 335–346, 2018, doi: 10.24176/simet.v9i1.1947.
- [4] R. Harliansyah and D. T. Santoso, "Analisis Proses Tapping Pada Pembuatan Produk Joint Brake Rod KTMY Untuk Sepeda Motor Honda," *J. Mesin Nusant.*, vol. 5, no. 2, pp. 141–153, 2023, doi: 10.29407/jmn.v5i2.17905.
- [5] R. Harliansyah and D. T. Santoso, "Analisis Proses Tapping Pada Pembuatan Produk Joint Brake Rod KTMY Untuk Sepeda Motor Honda," *J. Mesin Nusant.*, vol. 5, no. 2, pp. 141–153, 2023, doi: 10.29407/jmn.v5i2.17905.
- [6] D. A. Baihaqi, R. Hanifi, A. Santosa, K. Karawang, J. H. S. Ronggowaluyo, and T. T. Kabupaten, "Analisis Proses Bending 2 Pada Pembuatan Produk Joint Brake ROD KTMY Untuk Sepeda Motor Honda Program Studi Teknik Mesin , Fakultas Teknik , Universitas Singaperbangsa" vol. 8, no. September, pp. 171–175, 2022.
- [7] V. Y. Suryadi, J. Teknik, M. Fakultas, and U. S. Maret, "Clearance [N]," *Encycl. Dict. Landsc. Urban Plan.*, pp. 131–131, 2010, doi: 10.1007/978-3-540-76435-9_1920.
- [8] A. Ardian, "Teori pembentukan bahan," *Univ. Negeri Yogyakarta*, p. 136, 2013.