

## TONASE MESIN STAMPING DALAM PROSES PEMBUATAN BRACKET ENGINE FRONT 51422 - BZ071 DI PT. NUSAHADI CITRAHARMONIS

Irvan Septyan Mulyana<sup>1\*</sup>, Doddi Yuniardi<sup>2</sup>, Eko Susetyo Yulianto<sup>3</sup>, Febrian Alliandi<sup>4</sup>,  
Christofel Jarot Yudaputranto<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Universitas Gunadarma

Jl. Margonda Raya No.100, Beji, Depok

\* E-mail: Irvansepty@staff.gunadarma.ac.id

### Abstrak

Mobil merupakan salah satu angkutan transportasi yang paling banyak digunakan pada saat ini. Diantara mesin mobil terdapat komponen perngubung, yaitu sebagai tempat dudukan mesin yang menyatu dengan rangka mobil, komponen tersebut dinamakan Bracket Engine Front 51422-BZ071. Material yang digunakan pada proses produksi pembuatan Bracket engine front 51422-BZ071 adalah material cutting sheet tipe SHGA270C 0-45/45. Penulisan ini bertujuan untuk mengetahui dan memahami proses pembuatan Bracket Engine Front 51422-BZ071. Metode yang dilakukan dalam penulisan ini adalah metode observasi, wawancara, dan studi kepustakaan. Pada proses shearing dihasilkan material cutting sheet dengan ukuran panjang 340 mm dan lebar 320 mm dengan ketebalan 2,6 mm. Dalam proses stamping direkomendasikan gaya terbesar >155,283 ton untuk kapasitas mesin press. Proses pembuatan Bracket Engine Front 51422-BZ071 terdiri dari beberapa persiapan dan proses antara lain proses pemilihan bahan atau material, set up mesin shearing, proses shearing, QC shearing, set up dies stamping, proses stamping, quality control, shipping, dan yang terakhir delivery.

**Kata kunci:** *Bracket Engine Front 51422 – BZ071, Cutting Sheet, Shearing, Stamping*

### PENDAHULUAN

Mobil merupakan salah satu angkutan transportasi yang paling banyak digunakan pada saat ini. Baik mobil pribadi maupun mobil umum telah menjadi pilihan utama dalam melakukan kegiatan sehari – hari[1]. Kendaraan roda empat seperti mobil memiliki rata-rata jumlah komponen kurang lebih berkisar 50.000 komponen untuk dirakit dalam setiap pembuatan satu buah kendaraan roda empat seperti mobil. Diantara mesin mobil terdapat komponen perngubung sebagai tempat dudukan mesin yang menyatu dengan rangka mobil, komponen tersebut dinamakan Bracket Engine Front 51422- BZ071.

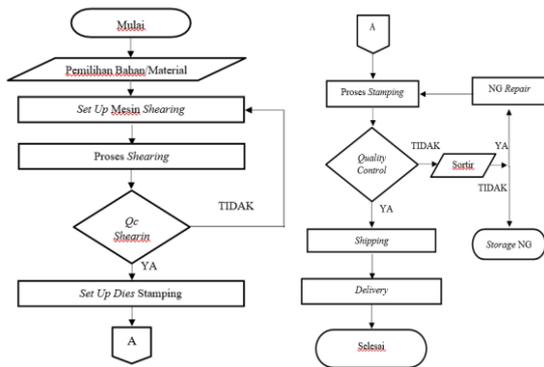
Komponen Bracket Engine Front 51422-BZ071 memiliki fungsi untuk menumpu mesin mobil melalui engine mounting. Pada produksi pembuatan parts Bracket engine front 51422-BZ071 tersebut melalui beberapa tahapan proses, yaitu proses pemilihan bahan atau material, set up mesin shearing, proses shearing, QC shearing, set up dies stamping, proses stamping, quality control, shipping, dan yang terakhir delivery. Terdapat tiga tujuan dalam penelitian yang dilakukan. Pertama mengetahui jenis material Bracket Engine Front 51422-BZ071, kedua mengetahui tahapan proses dalam proses produksi parts Bracket

Engine Front 51422-BZ071 untuk mengetahui setiap proses – proses yang dilakukan dalam produksi parts tersebut, ketiga memperkirakan tonase yang dibutuhkan mesin stamping dalam proses produksi pembuatan Bracket Engine Front 51422-BZ071.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penulisan ini di perlukannya pembahasan terkait dengan proses produksi bracket engine front 51422-BZ071 dengan material SHGA270C-0-45/45 yang saya analisa dan amati di PT. Nusahadi Citraharmonis. Penulisan ini bertujuan untuk mengetahui dan memahami proses pembuatan Bracket Engine Front 51422-BZ071.

### METODE PENELITIAN

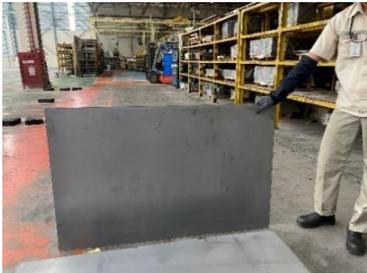
Secara keseluruhan proses pembuatan dan penyelesaian penelitian ini digambarkan dalam diagram alir atau flowchart dibawah ini.



Gambar 1. Flowchart Proses Pembuatan Bracket Engine Front 51422-Z071

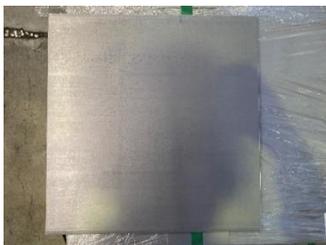
### Pemilihan Material

Dalam proses pemilihan material ini sangat penting untuk pembuatan produk yang akan diproduksi. Dikarenakan material yang digunakan sangat berpengaruh dalam proses pembuatan parts tersebut melalui mesin stamping. Maka dari itu material yang cocok digunakan dalam pembuatan Bracket Engine Front 51422 – BZ071 adalah material SHGA270C 0-45/45.



Gambar 2. Material SHGA270C 0-45/45

Tahap ini dilakukan pemilihan dan pengambilan material berjenis SHGA270C 0-45/45 dengan spesifikasi material yang telah ditentukan, kemudian nantinya akan dilakukan proses pemotongan material dengan menggunakan mesin potong / Shearing hidraulik.



Gambar 3. Cutting Sheet tipe SHGA270C 0-45/45

Material cutting sheet tipe SHGA270C 0-45/45 tidak hanya mendukung tekanan mekanis yang besar, tetapi juga tahan terhadap

korosi. Material ini dapat tahan terhadap korosi dikarenakan dilapisi oleh galvanis, melalui proses Galvanisasi yaitu suatu proses pelapisan logam besi/baja dengan jenis logam lain seperti seng (Zn) agar memiliki ketahanan terhadap korosi. Jenis material ini banyak digunakan untuk memproduksi parts kendaraan roda empat, dimana parts yang diproduksi adalah parts yang menempel pada chasis maupun body mobil seperti: Bracket engine, Bracket Steering, Engine Mounting, Hand Brake, Bracket pedal, dan lain lain. cutting sheet tipe SHGA270C 0-45/45 yang digunakan dalam pembuatan Bracket Engine Front 51422 – BZ071.

### Proses Shearing

Sebelum proses Shearing dilakukan, mesin shaering dilakukan kalibrasi / set up terhadap ukuran pemotongan benda kerja material SHGA270C 0-45/45. Sehingga material yang akan dipotong nantinya akan sesuai dengan ukuran *Cutting Sheet* yang telah ditentukan, sehingga material tersebut dapat masuk kedalam dies / cetakan tanpa ada kendala saat proses stamping berlangsung. Set up ini dilakukan dengan mengatur jarak pada stopper mesin shearing dengan ukuran dimensi material yang akan dipotong sebesar 340mm x 320mm oleh tim engineering dari PT Nusahadi Citraharmonis.

Setelah set up selessai, selanjutnya akan dilakukan tahap uji coba pemotongan material, jika sesuai dengan dimensi yang telah ditetapkan akan dilanjutkan dengan proses produksi pemotongan material. Namun jika tidak sesaaai dengan dimensi material yang telah ditentukan jarak stopper akan di set up ulang.



Gambar 4. Set Up Mesin Shearing dan Proses Shearing

Pada proses ini, material SHGA270C 0-45/45 dilakukan tahap pemotongan atau proses shearing sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan. Dengan ukuran material awal (Mother Size) Panjang 1020 mm dan lebar 640 kemudian dilakukan proses shearing dan material menjadi cutting sheet dengan ukuran Panjang 340 mm dan lebar 320 mm. Untuk

ketebalan material itu sendiri sudah ditentukan saat awal material tersebut dicetak setelah proses peleburan, yaitu dengan ketebalan 2,6 mm. Sehingga proses shearing ini dilakukan untuk memotong dimensi parts yang akan masuk kedalam dies mesin stamping Hasil dari proses shearing ini akan menghasilkan material cutting sheet tipe SHGA270C 0-45/45.

### Proses Stamping

Proses Stamping (Press Machine) merupakan suatu proses pembentukan material logam/besi secara dingin dengan menggunakan dies dan mesin press pada plat yang dicetak untuk menghasilkan produk sesuai dengan yang dikehendaki. Prinsip kerja mesin stamping yaitu proses dilakukan pengepresan atau stamping menggunakan teknik tumbukan yaitu dengan menekan / menumbuk suatu material (blank material) pada suatu mesin menjadi bentuk yang diinginkan. Yang dimana mesin press adalah mesin yang menompang sebuah landasan dan sebuah penumbuk, sebuah sumber tenaga, dan suatu mekanisme yang menyebabkan penumbuk bergerak lurus dan tegak menuju landasannya.



Gambar 5. Set Up Dies Stamping

Sebelum dilakukan proses Stamping, terlebih dahulu dilakukan proses set up pada dies stamping. Dimana pada tahapan ini, dies atau cetakan untuk parts Bracket Engine Front ( Part Number 51422 – BZ071 ) dipasangkan ke mesin stamping sekaligus dilakukan setting terhadap dies. Sebelum proses press material dilakukan, dies di atas mesin yang sudah di setting, dilakukan pengecekan dies untuk memastikan kesiapan dies untuk mencegah terjadinya kecacatan pada parts dan ketidaksesuaian dimensi parts hasil dari proses stamping.



Gambar 6 Proses Stamping

Kemudian material cutting sheet SHGA270C 0-45/45 akan dilakukan proses stamping sebanyak 8 proses, yang mana dalam proses pertama dan kedua adalah drawing, kemudian dilanjut proses ketiga yaitu forming, proses keempat yaitu trimming dan piercing, lalu proses kelima flange dan marking, dilanjut proses keenam yaitu camrestrike, proses ketujuh yaitu campiercing, dan proses yang terakhir yaitu kedelapan adalah piercing dengan dimensi, bentuk, dan perpotongan material yang sudah ditentukan dengan batas toleransi tidak boleh melebihi 0,3 mm.

Dari delapan (8) proses yang dilakukan, untuk menentukan kapasitas mesin stamping, digunakan proses 4/8 ( trimming & piercing ). Proses ini dinilai memiliki gaya yang paling berat dengan bentangan luas potong pada material cutting sheet SHGA270C 0-45/45 yaitu 2875, 9 mm<sup>2</sup> Sehingga minimal tonase yang diperlukan yaitu:

1. Tonase Trimming (*Safety Factor* = 1,5)  
 $F_t = \sigma \cdot A \cdot S_f$   
 $F_t = 35,996 \text{ Kg/mm}^2 \cdot (2,6 \cdot 960) \text{ mm} \cdot 1,5$   
 $F_t = 134769,024 \text{ Kg}$  atau 134,769 Ton
2. Tonase Piercing (*Safety Factor* = 1,5)  
 $F_p = \sigma (\pi r^2) \cdot S_f$   
 $F_p = 35,996 \text{ Kg/mm}^2 \cdot (3,14 \cdot (11 \text{ mm})^2) \cdot 1,5$   
 $F_p = 20514,480 \text{ Kg}$  atau 20,514 Ton

Untuk proses 4 ini membutuhkan gaya sebesar 155,283 Ton, sehingga direkomendasikan pada proses ini dilakukan dengan kapasitas mesin press sebesar >155,283 ton.

### Press Machine 300 Ton

Dalam penggunaan mesin stamping, diperlukan standar yang digunakan untuk proses benda kerja. Standar tersebut ditentukan oleh hasil dari perhitungan material benda kerja yang akan dilakukan proses produksi. Pada material Bracket Engine Front 51422-BZ071 menggunakan material cutting sheet SHGA270C 0-45/45, yang mana hasil dari perhitungan material tersebut membutuhkan gaya dalam proses stamping

sebesar 155, 283 Ton, sehingga dapat menggunakan mesin stamping/press machine dengan spesifikasi 200 Ton. Akan tetapi penggunaan mesin stamping dengan kapasitas 300 Ton yang digunakan dalam produksi parts di PT. Nusahadi Citraharmonis adalah karena ukuran dies yang besar dan hanya bisa menggunakan ukuran mesin stamping dengan kapasitas 300 Ton keatas, alasan yang kedua adalah menggunakan sistem konveyor, hal ini dilakukan untuk mengejar efisiensi dalam proses produksi Bracket Engine Front 51422-BZ071. Sehingga parts dapat diproduksi dengan cepat dan dapat mengurangi delay saat proses assembly berlangsung.



Gambar 7. Press Machine 300 Ton

Pada proses 2 dilakukan drawing, yaitu material cutting sheet SHGA270C 0-45/45 diproses stamping agar membentuk pola utama, proses 3 dilakukan forming yaitu pembentukan pola kedua, proses 4 dilakukan trimming dan piercing yaitu pemotongan dan pembuatan lubang atas pada part. Proses 5 dilakukan flange dan marking yaitu membentuk sudut dan memberikan cekungan pada sisi part. Proses 6 dilakukan camstrike yaitu memotong serta proses penekukan pada sisi - sisi material/benda kerja, proses 7 dilakukan proses Campiercing yaitu pembuatan lubang pada sisi dalam / samping parts Bracket Engine Front. Sedangkan pada proses 8 dilakukan proses piercing yaitu pembuatan lubang pada sisi luar / atas parts Bracket Engine Front 51422-BZ071 yang dilakukan pada tahap akhir proses stamping.

Dengan begitu maka, dalam penentuan kapasitas tonase, diperlukan rumus perhitungan untuk menentukan besaran minimal tonase yang dibutuhkan pada material cutting sheet SHGA270C 0-45/45 untuk

membuat Bracket Engine Front 51422-BZ071 melalui mesin stamping. Untuk tonase proses Trimming diperlukan minimal sebesar 134, 769 Ton dan Tonase proses Piercing diperlukan minimal sebesar 20, 514 Ton untuk membentuk benda kerja / parts.

### Quality Control

Setelah proses stamping dilakukan dengan melalui 8 proses stamping maka akan dilakukan pengecekan terhadap parts Bracket Engine Front 51422 – BZ071. Jika ternyata Bracket tersebut mengalami kecacatan baik dimensi maupun cacat fisik terhadap Bracket tersebut akan dilakukan proses penyortiran.



Gambar 8. Quality Control

Jika part NG (Not Good) tidak bisa diperbaiki maka akan dibuang melalui Storage NG, namun jika Bracket tersebut masih bisa diperbaiki maka akan diperbaiki dengan dilakukan proses stamping lagi. Kemudian Dies akan dilakukan maintenance untuk mencegah kecacatan terjadi lagi pada material yang akan dilakukan proses stamping.



Gambar 9. Storage Part NG

### Shipping

Pada tahap ini, parts yang sudah lolos melalui proses quality control akan dilakukan penyortiran dan pengumpulan jenis parts berdasarkan Kanban order pelanggan. Jika parts sudah terkumpul sesuai dengan jumlah Kanban order, maka akan dilakukan loading dock dengan menggunakan forklift untuk dimasukkan kedalam truk pengangkut barang.



Gambar 10. Shipping

### Delivery

Pada tahap ini dilakukan loading dock di PT. Nusahadi Citraharmonis dengan menggunakan forklift, barang yang sudah selesai diproduksi akan dilakukan pengiriman ke pelanggan / konsumen dengan menggunakan truk melalui jalur darat. Delivery ini dilakukan sebanyak 4 kali dalam sehari.



Gambar 11. Delivery

### KESIMPULAN

Dari pembahasan penulisan ilmiah yang telah dijelaskan, maka dapat diambil kesimpulan sesuai dengan topik di dalam penulisan ilmiah ini dalam proses pembuatan parts Bracket Engine Front 51422-BZ071 di PT. Nusahadi Citraharmonis. Adapun kesimpulan tersebut diantaranya:

1. Material yang digunakan adalah besi cutting sheet tipe SHGA270C 0-45/45 yang dimana jenis besi cutting sheet tersebut tidak hanya mendukung tekanan mekanis yang besar, tetapi juga tahan terhadap korosi. Material ini dapat tahan terhadap korosi dikarenakan dilapisi oleh galvanis, melalui proses Galvanisasi yaitu suatu proses pelapisan logam besi/baja dengan jenis logam lain seperti seng (Zn) agar memiliki ketahanan terhadap korosi. Sehingga cocok digunakan dalam proses pembuatan Bracket Engine Front 51422-BZ071.
2. Mesin shearing merupakan mesin yang berfungsi untuk melakukan proses pemotongan plat secara mekanis. Proses pemotongan plat ini memanfaatkan gaya geser dengan menggerakkan pisau potong yang menjepit plat logam dengan

menggunakan tenaga power supply hidrolik. Gerakan potong ini mengikuti sudut tertentu untuk memudahkan proses pemotongan. Dengan ukuran material awal atau Mother Size Panjang 1020 mm dan lebar 640 kemudian dilakukan proses shearing dan material menjadi cutting sheet dengan ukuran Panjang 340 mm dan lebar 320 mm.

3. Mesin stamping (press machine) merupakan suatu alat permesinan yang digunakan untuk proses pencetakan material logam secara dingin dengan menggunakan dies dan mesin press dengan material umumnya berbentuk plat yang akan dicetak, untuk menghasilkan produk sesuai bentuk yang dikehendaki. Proses stamping dalam pembuatan parts Bracket Engine Front 51422 - BZ071 dilakukan sebanyak 8 proses, yang mana proses ini membutuhkan gaya sebesar 155, 283 Ton dalam satu kali stamping. Proses trimming dibutuhkan gaya tonase sebesar 134, 769 Ton sedangkan proses piercing dibutuhkan gaya tonase sebesar 20, 514 Ton. Dimana proses pertama dan kedua adalah drawing, kemudian dilanjutkan proses ketiga yaitu forming, proses keempat yaitu trimming dan piercing, lalu proses kelima flange dan marking, dilanjutkan proses keenam yaitu camstrike, proses ketujuh yaitu campiercing, dan proses terakhir yaitu kedelapan adalah piercing dengan dimensi, bentuk, dan perpotongan material yang sudah ditentukan dengan batas toleransi tidak boleh melebihi 0,3 mm.
4. Proses pembuatan Bracket Engine Front 51422-BZ071 terdiri dari beberapa persiapan dan proses antara lain proses pemilihan bahan atau material, set up mesin shearing, proses shearing, QC shearing, set up dies stamping, proses stamping, quality control, shipping, dan yang terakhir delivery.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Universitas Gunadarma dan teman-teman yang membantu dalam penelitian ini, sehingga terwujud dalam naskah/artikel.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Fauzi, H. 2013. Analisis Tegangan Pada Frame Mobil Listrik Sinosi Menggunakan Metode Elemen Hingga. Jember: Fakultas Teknik Universitas Jember .

- [2]. Raharjo R., Widodo T.D., Bintarto R. 2018. Desain Manufaktur Bracket Alumunium. Jurnal Rekayasa Mesin 9(2):109-125.
- [3]. H. Prasetyo And W. Sutopo, "Industri 4.0: Telaah Klasifikasi Aspek Dan Arah Perkembangan Riset," J@Ti Undip J. Tek. Ind., Vol. 13, No. 1, P. 17, 2018.
- [4]. Potdar Snehal Dilip & S. R. Jagtap, "REMOTE MONITORING & CONTROLLING OF REAL TIME INDUSTRIAL \T\Nparameters WITH GSM & ETHERNET\T\N," Int. J. Electron. Commun. Instrum. Eng. Res. Dev. , Vol. 3, No. 3, Pp. 1-10\T, 2013.
- [5]. A. Snatkin, K. Karjust, And T. Eiskop, "Real Time Process Control Systemin SME," Proc. Int. Conf. DAAAM Balt, No. April, Pp. 573–578, 2012.
- [6]. S. K. Subramaniam, S. H. Husin, And Y. Yusop, "Machine Efficiency And Man Power Utilization On Production Lines," Proc. 8th WSEAS Int. Conf. Electron. HARDWARE, Wirel. Opt. Commun., No. May 2014, Pp. 70–75, 2017.
- [7]. Heizer, Barry. Kualitas Produk Shearing. Edisi Sebelas. Jakarta : Salemba Empat. 2019
- [8]. H. Hery, P. Endi, And N. R. U. Niel, "Sistem Monitoring Proses Produksi Pada Mesin Stamping Di Pt. Tirta Investama (Danone Aqua) Sukabumi Berbasis Android," Setrum, Vol. 3, No. 1, Pp. 26–34, 2019.
- [9]. H. Meyer, F. Fuchs, And K. Thiel, Manufacturing Execution Systems Optimal Design, Planning, And Deployment. Mcgraw Hill, New York, 2009.
- [10].Ahyari, Agus. Manajemen Produksi Pengendalian Produksi. Yogyakarta : BPFE. 2018.
- [11].S. Siva Kumar, H. Siti Huzaimah, Y. Yusmarnita, And H. Abdul Hamid, "Real Time Production Performance Monitoring System A Production Aid For All Industries," Int. Conf. CIRCUITS, Syst. Electron. SIGNAL Process., No. December, Pp. 181–184, 2017.
- [12].Sumayang, L, Dasar-Dasar Manajemen Produksi Dan Operasi, Edisi Pertama, Jakarta: Salemba Empat. 2018.
- [13].A. H. Saptadi, "Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu Dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 Dan DHT22," J. INFOTEL - Inform. Telekomun. Elektron., Vol. 6, No. 2, P. 49, 2014.
- [14].M. A. Amarullah And A. Suprianto, "Penggunaan Algorithma AES-RIJNDAEL Pada Sistem Enkripsi Dan Dekripsi Untuk Komunikasi Data," Vol. 25, No. 2, Pp. 31–39, 2015.
- [15].Khurmi RS, Gupta JK. A Textbook Of Machine Design. New Delhi : Eurasia Publishing House (P) Ltd. 2019.
- [16].Tshaetsch, Heinz. Metal Forming Practise. Institut Fur Werkzeugmaschinen Und

Umformtechnik, 2020.