

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa proses pack *carburizing* mampu meningkatkan sifat mekanik baja melalui peningkatan kadar karbon pada lapisan permukaan material. (Ghifari dkk., 2024) melaporkan bahwa proses pack *carburizing* pada baja AISI 1040 menghasilkan perubahan struktur mikro yang berpengaruh terhadap nilai energi serap *Impact* dan kekerasan material.

Penelitian tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kadar karbon pada permukaan mampu meningkatkan kekerasan, namun dapat menyebabkan penurunan ketangguhan apabila pembentukan martensit dan sementit berlangsung secara berlebihan. (Hibatulloh., 2025) juga menemukan bahwa variasi waktu holding pada proses pack *carburizing* berpengaruh signifikan terhadap sifat mekanik baja karbon rendah, di mana peningkatan waktu tahan meningkatkan kedalaman difusi karbon tetapi berpotensi menurunkan ketangguhan akibat meningkatnya struktur martensit. Selain itu, (Darmo dkk. 2022) menyatakan bahwa kombinasi parameter *carburizing* dan media *quenching* yang tepat sangat menentukan keseimbangan antara kekerasan dan ketangguhan material.

Meskipun berbagai penelitian mengenai pack *carburizing* telah banyak dilakukan, sebagian besar penelitian masih berfokus pada baja karbon rendah dan baja konstruksi umum. Penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh penggunaan media karbon alami terhadap ketangguhan *Impact* baja pegas daun masih relatif terbatas. Padahal, baja pegas daun merupakan komponen yang bekerja pada kondisi pembebanan dinamis dan menerima beban kejut secara berulang selama masa operasinya. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang dapat menjelaskan bagaimana pengaruh variasi media karbon alami terhadap perubahan ketangguhan *Impact* baja pegas daun setelah proses *carburizing* dan *quenching*.

Aplikasi penelitian ini diarahkan untuk meningkatkan kualitas pegas daun pada sistem suspensi kendaraan, khususnya kendaraan niaga, truk, dan kendaraan

pengangkut barang yang bekerja pada kondisi beban berat. Pegas daun yang memiliki ketangguhan *Impact* yang baik akan lebih mampu menyerap energi kejut akibat kondisi jalan yang tidak rata, mengurangi risiko terjadinya retak atau patah prematur, serta meningkatkan umur pakai komponen. Selain itu, penggunaan media karbon alami seperti arang tempurung kelapa, arang kayu bakau, dan arang tempurung kelapa sawit diharapkan dapat menjadi alternatif sumber karbon yang ekonomis, mudah diperoleh, serta memanfaatkan sumber daya lokal yang tersedia di Indonesia.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi teknis mengenai media karbon yang paling efektif dalam proses pack *carburizing* baja pegas daun sehingga diperoleh kombinasi sifat kekerasan permukaan dan ketangguhan *Impact* yang optimal. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu material dan perlakuan panas, tetapi juga memiliki manfaat praktis bagi industri otomotif dan manufaktur yang menggunakan komponen pegas daun sebagai bagian utama sistem suspensi kendaraan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan nilai ketangguhan *Impact* baja pegas daun sebelum dan sesudah proses pack *carburizing*?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan media karbon berupa arang tempurung kelapa, arang kayu bakau, dan arang tempurung kelapa sawit terhadap nilai ketangguhan *Impact* baja pegas daun?
3. Media karbon manakah yang menghasilkan nilai ketangguhan *Impact* terbaik pada baja pegas daun setelah proses pack *carburizing* dan *quenching* menggunakan oli?
4. Sejauh mana proses pack *carburizing* pada suhu 920°C dengan waktu holding 30 menit mempengaruhi kemampuan baja pegas daun dalam menyerap energi tumbukan?

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja pegas daun sebagai benda uji.
2. Proses *carburizing* dilakukan dengan metode *pack carburizing* menggunakan tiga jenis media karbon, yaitu arang tempurung kelapa, arang kayu bakau, dan arang tempurung kelapa sawit pada suhu 920°C dengan waktu holding 30 menit.
3. Proses pendinginan setelah *carburizing* dilakukan menggunakan oli sebagai media *quenching*.
4. Pengujian yang dilakukan hanya berupa uji *Impact* metode *Charpy* untuk mengetahui perubahan ketangguhan *Impact* baja pegas daun sebelum dan sesudah proses *carburizing*.

1.4. Tujuan

Tujuan penelitian ini dirumuskan secara spesifik, jelas, dan dapat diukur sebagai kondisi yang diharapkan tercapai setelah penelitian selesai dilaksanakan, yaitu:

1. Mengetahui perbandingan nilai ketangguhan *Impact* baja pegas daun sebelum dan sesudah proses *pack carburizing*.
2. Menganalisis pengaruh penggunaan arang tempurung kelapa, arang kayu bakau, dan arang tempurung kelapa sawit sebagai media karbon terhadap ketangguhan *Impact* baja pegas daun.
3. Menentukan media karbon yang memberikan nilai ketangguhan *Impact* terbaik setelah proses *pack carburizing* dan *quenching* menggunakan oli.
4. Mengetahui pengaruh proses *pack carburizing* pada suhu 920°C dengan waktu holding 30 menit terhadap kemampuan baja pegas daun dalam menyerap energi tumbukan.

1.5. Manfaat

Berdasarkan tujuan dan ruang lingkup penelitian yang telah dirumuskan, maka pelaksanaan penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, tetapi juga memiliki manfaat praktis yang dapat diterapkan secara nyata. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai media karbon alami yang paling efektif untuk meningkatkan performa baja pegas daun.
2. Menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan metode perlakuan panas yang ekonomis dan mudah diterapkan pada industri kecil maupun menengah.
3. Mendukung pemanfaatan limbah biomassa seperti tempurung kelapa, kayu bakau, dan tempurung kelapa sawit sebagai sumber karbon alternatif.
4. Memberikan kontribusi bagi industri otomotif, khususnya pada komponen pegas daun sistem suspensi kendaraan, sehingga diperoleh pegas daun yang lebih mampu menyerap beban kejutan, lebih tahan terhadap risiko retak atau patah, dan memiliki umur pakai yang lebih panjang.
5. Menjadi dasar pengembangan penelitian lanjutan mengenai peningkatan kualitas komponen suspensi kendaraan melalui proses perlakuan panas dan rekayasa permukaan

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini disusun secara sistematis untuk memudahkan pemahaman terhadap isi dan alur pembahasan penelitian. Adapun sistematika penulisan skripsi ini disusun sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi landasan teori yang berkaitan dengan Evaluasi perbandingan ketangguhan *Impact* baja pegas sebelum dan sesudah proses Carburizing dan penelitian terdahulu yang masih relevan sebagai salah satu landasan dalam penelitian ini.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini menyajikan alat dan bahan yang di gunakan, dan diagram alir penelitian.

Bab IV Hasil Dan Pembahasan

Bab ini menyajikan data hasil pengujian komposisi kimia, pengujian *impact* pada spesimen sebelum perlakuan (*raw material*) dan sesudah proses *pack carburizing* dengan berbagai variasi media karbon, serta pembahasan mengenai nilai ketangguhan dan analisis bentuk perpatahan spesimen.

Bab V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran-saran yang berguna untuk pengembangan penelitian selanjutnya