

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kemajuan teknologi dibidang otomotif selalu berkembang dan berkelanjutan, baik model maupun kinerja mesin agar motor memenuhi syarat layak jalan dengan sempurna dan aman. Kinerja motor sangat ditentukan oleh :

- Kecepatan dimana kemampuan kendaraan melaju dengan jarak tempuh dan waktu tertentu.
- Akselerasi dimana kemampuan kendaraan melaju dengan mendahului kecepatan optimum pada awal dan variasi putaran.
- Kebutuhan bahan bakar, dimana kebutuhan bahan bakar kendaraan pada kecepatan tetap atau bervariasi.
- Jarak pengeraman, dimana kemampuan kendaraan mampu berhenti pada jarak pengeraman tertentu.

Salah satu bagian penting pada mesin kendaraan yang berpengaruh terhadap karakter dan power, terutama untuk mesin yang berjenis 4 langkah, adalah *camshaft* (poros nok). *Camshaft* merupakan salah satu komponen mesin yang memiliki tugas untuk mengatur *open-close engine valve* (buka-tutup katup) saluran masuk dan buang pada ruang bakar sebuah mesin kendaraan. *Camshaft* akan berputar didalam mesin secara terus menerus selama mesin motor dalam keadaan hidup. Bentuk *camshaft* berupa batangan besi dengan panjang tertentu yang memiliki bentuk khusus dan terdapat beberapa tonjolan landai pada badannya yang disebut *Lobe*.

Di *camshaft* sendiri sering terjadi pengikisan yang menyebabkan motor tidak bekerja secara maksimal karna kurangnya putaran pada saat *open-close engine*.

Permasalahannya adalah kurang maksimalnya baja yang digunakan sehingga cepatnya terjadi mengikisan terhadap *camshaft*. Oleh karena itu dilakukan penggantian material pada *Lobe* dengan menggunakan material baja AISI 1020 dan dilakukan juga perubahan proses mekanis yang meliputi perlakuan panas dan pendinginan yang sesuai. Untuk perlakuan panas yang dilakukan dengan melakukan proses pengerasan permukaan dengan menggunakan metode

carburizing. Proses pengerasan permukaan ini diharapkan dapat meningkatkan kekerasan pada permukaan dari baja AISI 1020.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah mengetahui kualitas *camshaft* pada mesin motor terutama dengan kerja 4 langkah agar *camshaft* memiliki tahan aus lebih lama ketika bergesekan dengan *rocker arm*. Sehingga dilakukan usaha untuk meningkatkannya dengan menggunakan metode *pack carburizing* dengan arang sekam padi pada baja AISI 1020 serta dengan katalisator BaCO₃.

1.3 Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh proses *carburizing* terhadap kekerasan, karena *camshaft* bergesekan dengan *rocker arm* pada mesin motor 4 langkah dan mengetahui kekerasan dan struktur mikro baja AISI 1020 dengan perbandingan parameter variasi *temperature austenite* 750°C, 800°C, dan 900°C dengan waktu 120 menit.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

- Material yang digunakan adalah baja karbon rendah AISI 1020.
- Proses pengerjaan dilakukan menggunakan proses *pack carburizing* dengan media campuran arang sekam padi dan BaCO₃ dengan perbandingan 3 : 1 serta variasi *temperature austenite* 750°C, 800°C, dan 900°C dengan waktu 120 menit.
- Media pendingin menggunakan air dengan cara pencelupan secara cepat.
- Untuk pengujian sifat mekanis, yaitu pengujian kekerasan dan struktur mikro.

1.5 State of the art

Proses pack *carburizing* dengan media arang sekam diharapkan mendapatkan hasil sifat mekanis dan struktur mikro serta mendapatkan kekerasan sesuai dengan *standart*. Berikut ini adalah penelitian peningkatan sifat mekanis baja dengan metode *carburizing* :

- Adhi Shaifudin, Hermin Istiasih, Am Muffarih, (2018) telah melakukan penelitian bahwa penggunaan baja ST 42 ini terbatas pada bagian-bagian yang kurang mendapatkan beban dan gesekan yang berat. Hal ini karena baja karbon ST 42 memiliki sifat mekanis terutama kekerasan dan keuletan kurang sesuai dengan kebutuhan yang ada. Untuk mendapatkan suatu konstruksi bahan yang keras pada permukaan dan ulet pada bagian inti baja maka dilakukan *carburizing*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) nilai kekerasan permukaan baja ST 42 yang mengalami proses pack *carburizing* menggunakan arang kayu jati, arang tempurung kelapa dan menggunakan grafit pada suhu 950°C, (2) kedalaman karburasi pada baja ST 42 yang telah mengalami proses *carburizing* dengan media donor arang kayu jati, arang tempurung kelapa dan menggunakan grafit. Nilai kekerasan permukaan baja ST 42 yang mengalami proses pack *carburizing* menggunakan arang kayu sebesar 715,5 HV, Arang tempurung kelapa sebesar 815,39 HV dan Grafit sebesar 343,975 HV. Nilai kedalaman karburasi baja ST 42 yang mengalami proses pack *carburizing* menggunakan arang kayu jati sebesar 0,0085 μ , arang tempurung kelapa sebesar 0,0133 μ , dan Grafit sebesar 0,00416 μ martensit, temperatur *carburizing* 910°C mempunyai struktur mikro yang nampak adalah sementit + martensit. Kekerasan dengan temperatur *carburizing* 825°C, 870°C dan 910°C, kekerasan rata – rata sebesar 294,33 HB, 333,67 HB dan 369,67 HB.
- Sasi Kirono & Azhari Amri, (2018) telah melakukan penelitian terhadap baja St 37 pada penelitian ini dilakukan karburasi dengan bahan padat dengan temperatur 900°C selama 2 jam, dilanjutkan proses quenching dengan media oli setelah itu ditemper pada temperatur 150°C, 250°C, 300°C masing-masing selama 1 jam. Kemudian dilakukan proses pengujian mekanis dan struktur mikro untuk mengetahui pengaruh perlakuan panas yang diberikan. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa material yang ditemper pada suhu 150°C memiliki nilai kekuatan tarik tertinggi (σ_u) sebesar 598.53 N/mm² dan nilai kekerasan sebesar 294 HB, sedangkan temperatur tempering 250°C menghasilkan nilai kekuatan tarik terendah (σ_u) yaitu 542.8 N/mm² serta nilai kekerasan sebesar 254.66

HB. Peningkatan mekanis juga dipengaruhi oleh kadar karbon dalam baja, baja yang mengandung unsur karbon lebih banyak menghasilkan sifat mekanis lebih tinggi. Dari hasil pengamatan metalografi masing-masing benda uji terlihat struktur –struktur ferit, pearlit dan martensit.

- Abdul Azis & Sukma Drastiawati, (2019) telah melaksanakan pengujian pada material baja SS400 yang merupakan bahan dasar pembuatan cangkul dengan metode *pack carburizing*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur pemanasan 850°C, 900°C, dan 950°C pada metode *pack carburizing* menggunakan media arang tongkol jagung terhadap kekerasan permukaan dan struktur mikro baja SS400. Komposisi bahan campuran yang digunakan adalah 155 gram dan ditambahkan 30 gram kalsium karbonat (CaCO_3) yang dimasukkan pada wadah kemudian dipanaskan pada *furnance* dengan suhu 850°C, 900°C, dan 950°C, *holding time* 90 menit dan *quenching* media air. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proses *pack carburizing* dengan variasi temperatur pemanasan 850°C, 900°C, dan 950°C berpengaruh terhadap kekerasan dan struktur mikro baja SS400. Nilai kekerasan tertinggi dari hasil penelitian ini adalah variasi temperatur pemanasan 950° C sebesar 808,1 HV. Hasil pengujian struktur mikro terbentuk fasa martensit dan perlit pada permukaan material baja SS400.
- Okta Kurniawan & Sukma Drastiawati, (2019) telah melaksanakan pengujian pada material baja SS400 yang dilakukan proses *pack carburizing* dengan beberapa macam media percobaan yaitu arang tempurung kelapa, tongkol jagung, dan kayu jati. Yang dimana proses *pack carburizing* ini dilakukan pada suhu 950°C dengan *holding time* 2 jam dan proses *quenching* menggunakan media air. Untuk pengujian yang digunakan yaitu pengujian kekerasan menggunakan *vickers* dan uji struktur mikro. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa nilai kekerasan tertinggi didapatkan oleh benda yang menggunakan media arang tempurung kelapa yaitu 861 HVN sedangkan nilai kekerasan terkecil adalah media arang tongkol jagung sebesar 669,6 HVN sedangkan media arang kayu jati 838,1 HVN. Dari semua benda uji didapatkan struktur mikro martensit semua karena dilakukan proses *quenching* dengan media pendinginan air. Namun dari ketiga benda uji tersebut benda yang menggunakan media arang tempurung kelapa struktur mikro martensit lebih mendominasi di banding yang lain.

Berdasarkan hasil penelusuran literatur-literatur maka pembaharuan dari penelitian ini adalah:

- Menggunakan media *carburizing* berbeda yaitu arang sekam yang diharapkan mampu membuat material jauh lebih keras dari pada menggunakan media arang tempurung kelapa.
- Campuran antara media *carburizing* harus lebih banyak dibandingkan BaCo₃ perbandingannya adalah 3 : 1.
- Selain proses *quenching* dilakukan proses *normalizing* untuk pembanding material mana yang lebih cocok dan memenuhi karakteristik *camshaft*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan terdiri dari beberapa bab dan sub-bab. Adapun sistem penulisannya adalah sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Bab ini membahas latar belakang masalah, maksud dan tujuan penulisan pembatasan masalah dan lain sebagainya.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas teori dasar *Camshaft*, perlakuan panas, *surface hardening*, diagram transformasi pendinginan, dan struktur mikro

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini membahas langkah – langkah dalam penelitian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas hasil pengamatan struktur mikro dan pengolahan data.

BAB V Kesimpulan

Berisi tentang kesimpulan dari data – data perhitungan.

DAFTAR PUSTAKA