
ANALISA PENGARUH KECEPATAN PUTARAN MOTOR TERHADAP KEKUATAN TARIK PADA UJI TARIK BESI COR FC-20

Akhmad Farid^{1*)}, Muhammad Agus Sahbana²⁾, Kabit Utomo²⁾

¹⁾ Program Studi D3 Mesin Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

²⁾ Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

*Email Korespondensi: farid@widyagama.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Data Artikel :

Naskah masuk, 4 Juli 2022

Direvisi, 15 Juli 2022

Diterima, 2 Agustus 2022

Publish, 20 Agustus 2022

ABSTRAK

Besi Cor FC-20 (Grey Cast Iron FC-20) merupakan salah satu material teknik yang termasuk dalam kategori material logam. Besi Cor FC-20 banyak digunakan untuk sparepart kendaraan seperti landasan mesin, poros penghubung, blok mesin, rumah pompa, komponen alat berat dll. Pada aplikasi di kendaraan atau penggunaan lainnya, material besi cor FC-20 akan menerima berbagai beban yang dinamis dengan intensitas kecepatan yang bervariasi, diantara beban tersebut adalah beban tarik. Oleh sebab itulah diperlukan penelitian proses pembebanan yang berbeda pada saat penggunaannya. Dengan demikian diperlukan penelitian untuk mengetahui pengaruh kecepatan putaran motor terhadap kekuatan tarik pada uji tarik besi cor FC-20 dengan kecepatan putaran motor yang bervariasi, karena kecepatan putaran motor yang bervariasi merupakan pendekatan yang sesuai terhadap pembebanan yang berbeda tersebut. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Penelitian menggunakan material besi cor FC-20 yang di uji tarik dengan variasi kecepatan putaran motor 280, 560, 840, dan 1120 rpm. Penelitian menghasilkan bahwa kecepatan putaran motor berpengaruh terhadap tegangan maksimal, semakin tinggi kecepatan putaran motor, maka tegangan maksimal semakin turun, meskipun tidak signifikan. Kecepatan putaran motor tidak mempengaruhi regangan maksimal, semakin tinggi kecepatan putaran motor, maka regangan maksimal tetap stabil. Kecepatan putaran motor berpengaruh terhadap modulus elastisitas, semakin tinggi kecepatan putaran motor maka modulus elastisitas semakin turun, meskipun tidak signifikan. Kecepatan putaran motor mempengaruhi waktu mulur, semakin tinggi kecepatan putaran motor, maka waktu mulurnya semakin cepat.

Kata Kunci : Uji tarik, Kecepatan putaran motor, Tegangan, Regangan, Besi cor FC-20

1. PENDAHULUAN

Material logam mempunyai sifat-sifat tertentu yang di bedakan berdasarkan sifat fisik, mekanik dan kimiawinya [1]. Salah satu yang penting dari sifat tersebut adalah sifat mekanik, sifat mekanik terdiri dari keuletan, kekerasan, kekuatan dan ketangguhan, sifat mekanik merupakan salah satu acuan untuk penggunaan pada proses selanjutnya terhadap suatu material

untuk di bentuk dan dilakukan proses permesinan dan untuk mengetahui sifat mekanik pada suatu material logam perlu di lakukan pengujian terhadap logam tersebut [2].

Besi cor FC-20 merupakan salah satu jenis dari besi cor, dan tergolong pada besi tuang kelabu (grey cast iron) [3]. Besi cor FC-20 memiliki kandungan karbon antara 2.7 sampai 4 % dan unsure mangan sekitar 0.8%. Besi cor FC-20 memiliki sifat mekanis kemampuan las yang buruk dan ketahanan korosi yang rendah [4]. Namun demikian besi cor FC-20 memiliki banyak kelebihan, diantaranya kemampuan cor yang sangat baik sehingga mudah di tuang, serta kemampuan perlakuan mesin yang baik [5]. Selain itu besi cor ini juga mampu meredam getaran dengan baik. Selain itu material ini juga tahan terhadap beban dan tidak mudah berubah bentuk (mulur) tetapi relative getas [6]. Hal ini tetap berlaku meskipun beban yang di terima oleh material ini berubah ubah secara drastis, namun tetap menunjukkan material mampu menahan beban dengan tidak terjadi deformasi yang drastis, hanya nilai tegangan maksimalnya sedikit menurun ketika kecepatan pembebanan berubah secara drastic [7].

Pada prinsipnya, metode pengujian material dapat dibagi menjadi dua kategori yaitu pengujian destruktif dan pengujian non destruktif. Dengan pengujian destruktif, material akan rusak dan komponen biasanya tidak dapat digunakan lagi. Secara umum, sampel yang disiapkan khusus dan standard digunakan untuk jenis pengujian ini. Prosedur pengujian destruktif memberikan parameter penting untuk menentukan tidak hanya material yang tepat tetapi juga geometri komponen tergantung pada beban yang diterapkan. Penentuan geometri komponen juga disebut sebagai dimensi komponen [8].

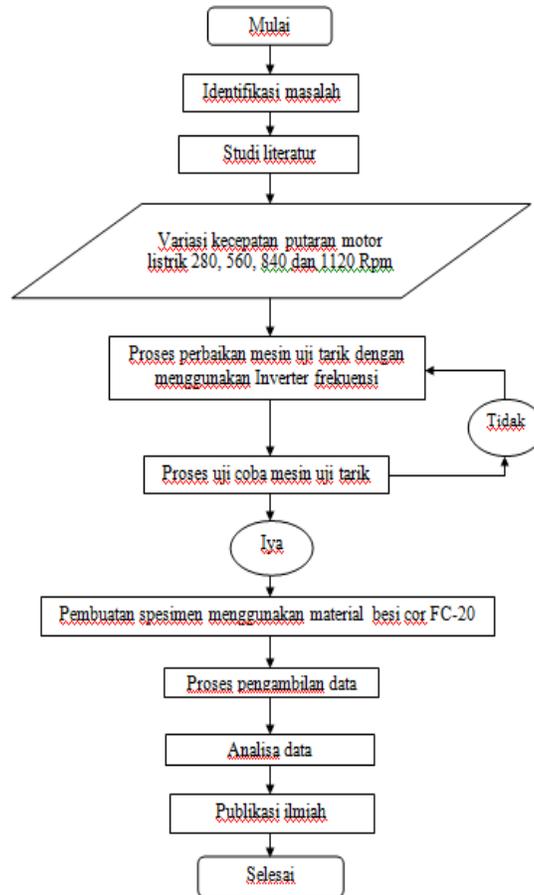
Pengujian destruktif digunakan untuk menentukan konstanta material tertentu atau konstanta komponen, Metode pengujian berikut dianggap pengujian yang merusak dan dijelaskan secara lebih rinci dalam masing-masing pengujian. Antara lain tes tarik (tensile test), uji tekan, uji kekerasan (hardness test), uji lentur, uji kelelahan, tes pecah (creep test), tes relaksasi dan uji bekam.

Pengujian tarik ini merupakan salah satu pengujian yang penting untuk dilakukan, karena dengan pengujian ini dapat memberikan informasi mengenai sifat-sifat mekanik logam. Dalam pembuatan suatu kontruksi mesin ataupun komponen alat otomotif, diperlukan material dengan spesifikasi dan sifat-sifat yang khusus pada setiap bagiannya. Sebagai contoh pada pembuatan landasan mesin, poros penghubung, blok mesin, rumah pompa, komponen alat berat dan lain lain, dibutuhkan material dengan kemampuan menahan gaya gesek (tahan aus), mampu meredam getaran dan mudah dibentuk dengan mesin. Untuk karakteristik penggunaan komponen diatas, material yang cocok digunakan adalah besi tuang kelabu (gray cast iron) FC-20. Selain karakteristik diatas besi tuang kelabu juga memiliki kelebihan mudah di buat sehingga harganya relative lebih murah dibandingkan dengan baja ataupun besi tuang lainnya.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dengan cara memberikan beban tarik pada spesimen sampai spesimen mulur dan patah dengan memvariasikan kecepatan putaran motor (rpm motor). Pengambilan data dilakukan dengan memanfaatkan audio-visual sebagai alat bantu pada saat pengambilan data tekanan hidrolis dan penambahan panjang spesimen. Penelitian ini menggunakan masing-masing tiga spesimen dengan variasi kecepatan putaran motor 280, 560, 840 dan 1120. Kemudian data diolah dan dihitung untuk mendapatkan tegangan dan regangan yang terjadi pada spesimen. Dari hasil perhitungan tegangan dan regangan dapat di gambarkan

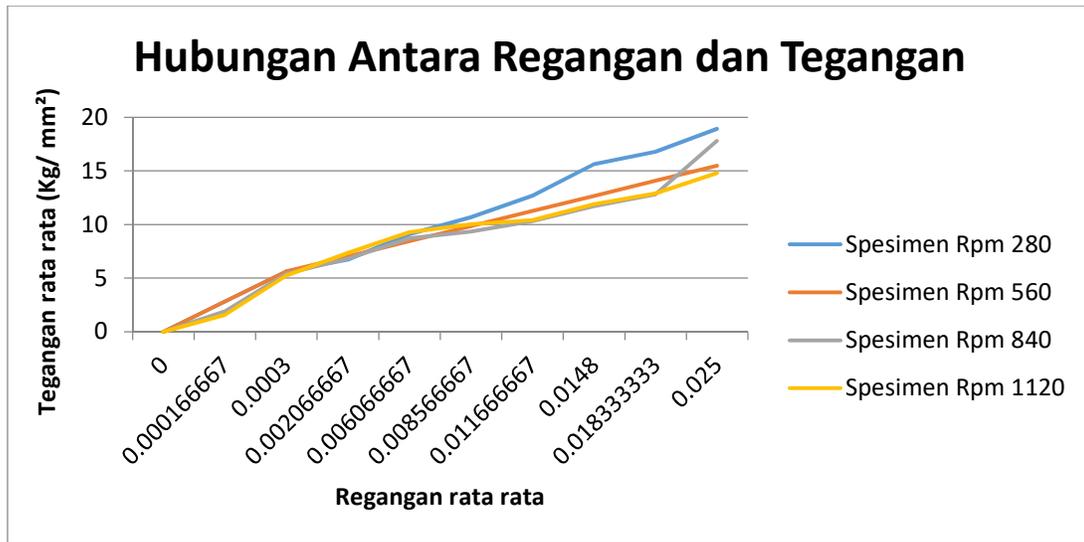
dalam bentuk grafik untuk memudahkan dalam pembacaan data. Bahan yang digunakan pada pengujian tarik ini adalah besi cor FC-20 yang berbentuk batang dan ukurannya mengikuti standart ASTM A-370, batang uji dengan ukuran diameter pengukuran 4.0 mm dan Panjang area gage length 16 mm dengan grip selection thread M8. Diagram alir penelitian adalah sebagai berikut: Metode penelitian menjelaskan rancangan kegiatan, ruang lingkup atau objek, bahan dan alat utama, tempat, teknik pengumpulan data, definisi operasional variabel penelitian, dan teknik analisis data secara ringkas dan padat.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian, perhitungan tegangan dan regangan tiap spesimen pada masing masing rpm motor dapat dibuat grafik dalam gambar sebagai berikut:

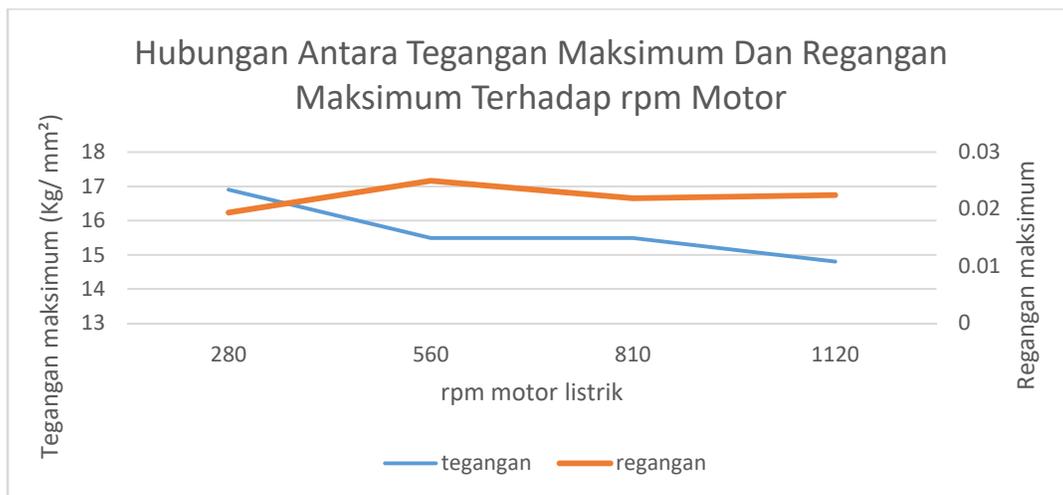


Gambar 2. Grafik Hubungan Regangan dan Tegangan Pada Masing Masing rpm Motor

Dari penelitian didapatkan nilai hubungan antara tegangan maksimum dan regangan maksimum, modulus elastisitas dan waktu mulur terhadap kecepatan putaran motor yang ditabelkan sebagai berikut:

Tabel 1. Hubungan Antara Tegangan Maksimum dan Regangan Maksimum Terhadap rpm Motor

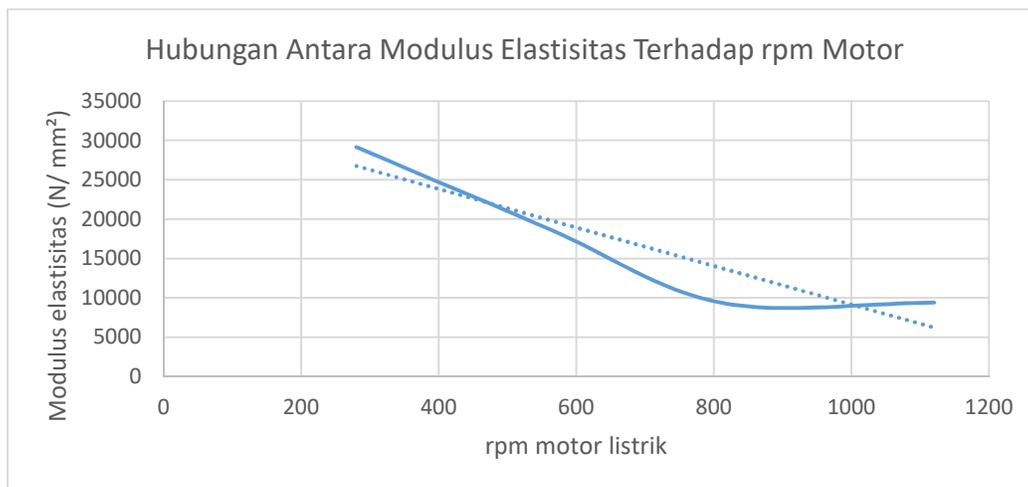
Putaran Motor (rpm)	Tegangan maksimum (Kg/mm ²)	Regangan Maksimum (mm/mm)	Waktu (detik)
280	16.9	0.019	81.67
560	15.49	0.025	49
840	15.49	0.022	41.67
1120	14.8	0.023	32.3



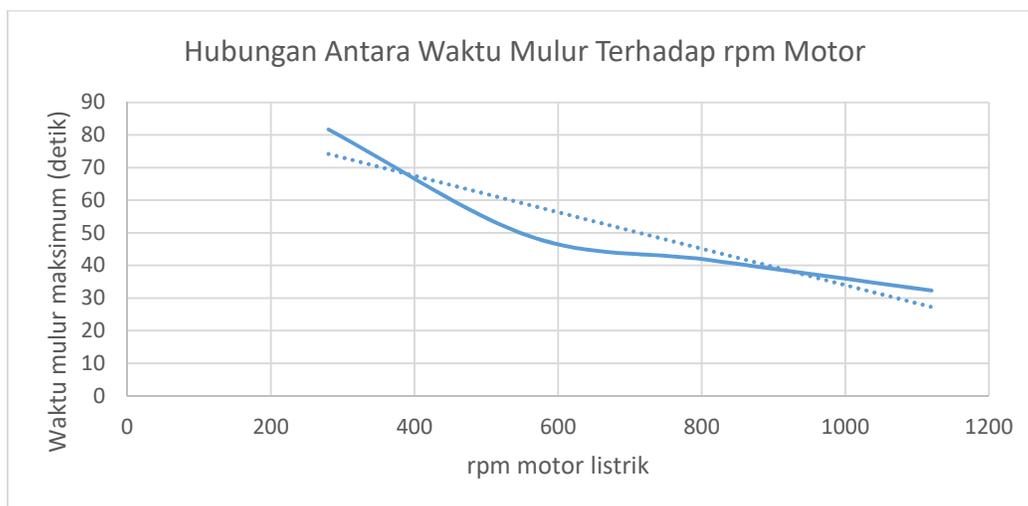
Gambar 3. Diagram Hubungan Antara Tegangan Dan Regangan Maksimal Terhadap rpm Motor

Tabel 2. Hubungan Antara Modulus Elastisitas Maksimum dan Waktu Mulur Terhadap rpm Motor

Putaran Motor (rpm)	Modulus Elastisitas maksimum (N/mm ²)	Waktu Mulur (detik)
280	29140	81.67
560	18767	49
840	9400	41.67
1120	9400	32.3



Gambar 4. Grafik Hubungan Antara Modulus Elastisitas Terhadap rpm Motor



Gambar 5. Grafik Hubungan Antara Waktu Mulur Dengan rpm Motor.

Dari tabel 1 dan gambar 3 dapat terlihat bahwa kecepatan putaran motor (rpm motor) mempengaruhi tegangan maksimum, tetapi tidak berpengaruh terhadap regangan maksimum. Semakin tinggi kecepatan putaran motor (rpm motor) maka tegangan maksimal semakin turun,

meskipun tidak signifikan. Semakin tinggi kecepatan putaran motor maka regangan maksimum relative stabil, meskipun ada perubahan tetapi nilainya fluktuatif dan sangat kecil. Dari tabel 2 dan gambar 4 terlihat bahwa kecepatan putaran motor (rpm motor) mempengaruhi modulus elastisitas, semakin tinggi kecepatan putaran motor (rpm motor) maka modulus elastisitasnya semakin turun meskipun tidak signifikan. Dari tabel 2 dan gambar 5 terlihat bahwa kecepatan putaran motor mempengaruhi waktu mulur, semakin tinggi kecepatan putaran motor maka waktu mulurnya semakin cepat, sehingga spesimen semakin cepat patah. Hal ini bisa terjadi dikarenakan besi cor FC-20 tergolong dalam material logam yang rapuh atau getas, sehingga saat diberikan beban tarik maka pertambahan panjangnya sangat sedikit dan relative stabil.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kecepatan rpm motor mempengaruhi tegangan maksimal. Semakin tinggi kecepatan rpm motor maka tegangan maksimal semakin turun, meskipun tidak signifikan.
2. Kecepatan rpm motor tidak mempengaruhi regangan maksimal. Semakin tinggi rpm motor maka regangan maksimal relative stabil, meskipun terjadi perubahan tetapi nilainya fluktuatif dan sangat kecil.
3. Kecepatan putaran motor mempengaruhi modulus elastisitas, Semakin tinggi putaran motor maka modulus elastisitas semakin turun meskipun tidak signifikan
4. Kecepatan rpm motor mempengaruhi waktu mulur. Semakin tinggi kecepatan putaran motor maka waktu mulurnya semakin cepat.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budiman, Haris. 2016. Analisis pengujian Tarik st37 menggunakan alat bantu loadcell. JournalJ-Ensitac. Vol.3. https://docplayer.info/storage/53/32469822/1591896190/byZ3HccdOLlyhG_OGWzkfA/32469822.pdf. 10 juni 2020
- [2] De Jesus, Adriano Da Silva & Gatot S. 2018. "Analisis Uji Tarik Dan Metalografi Sifat Mekanik Besi Tuang Kelabu (FC-20) dengan Proses Heat treatment". <http://publishing-widyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/proton/article/view/804/731>. 10 juni 2020
- [3] Hakim, Muhammad luthfi. 2014." Macam-Macam Pengujian Bahan Logam ". <https://www.muhammadluthfihakim.com/2014/05/macam-macam-pengujian-bahan-logam.html> .12 feb 2020
- [4] Junaidi, AAng.2015."Material testing book". https://www.academia.edu/35804631/MATERIAL_TESTING_BOOK. 12 feb 2020
- [5] Rife'l,Ahmad.2011."LaporanMaterialujiTarik". <https://sersasih.wordpress.com/2011/07/21/laporan-material-teknik-uji-tarik/> . 12 Feb 2020
- [6] Smallman, R.E. & Bishop, R.J. Metalurgi fisik dan rekayasa material terjemahan sriati djaprie, Ed. 6, Erlangga, Jakarta, 2000.
- [7] Suprihanto, Agus & Yusuf Umardani, Dwi Basuki Wibowo. 2005. "Perbaikan sifat mekanis besi cor kelabu dengan penambahan unsur crom dan tembaga". <http://journals.ums.ac.id/index.php/mesin/article/view/3146/2012>. 18 juni 2020
- [8] Umardani, Yusuf & Tomy Rizal Nurferdian. 2009. "Pengaruh penambahan kandungan silikon pada besi cor kelabu dengan metode fluiditas strip mould terhadap sifat mekanis dan struktur mikro". <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/rotasi/article/view/2014/1764>. 15 juni 2020