



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PENGARUH MODIFIKASI *DISC BRAKE* TERHADAP
PELEPASAN PANAS PADA *DISC BRAKE* MOTOR
VARIO CBS 125**

Oleh:

**Muhammad Ardiansyah Sugianto
NIM. 2102317010**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN KAMPUS DEMAK
JURUSAN TEKNIK MESIN**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

AGUSTUS, 2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PENGARUH MODIFIKASI *DISC BRAKE* TERHADAP
PELEPASAN PANAS PADA *DISC BRAKE* MOTOR
VARIO CBS 125**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin Kampus Demak, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:
Muhammad Ardiansyah Sugianto
NIM. 2102317010

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN KAMPUS DEMAK
JURUSAN TEKNIK MESIN**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

AGUSTUS, 2024



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGARUH MODIFIKASI *DISK BRAKE* TERHADAP PELEPASAN PANAS PADA *DISK BRAKE* MOTOR VARIO CBS 125

Muhammad Ardiansyah Sugianto

NIM. 2102317010

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Kampus Demak

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Dr. Gun Gun Ramdhan Gunadi, S.T., M.T

NIP 197111142006041001

Pembimbing 2

Sugiyarto, S.Pd., M.Pd

NIP 13462016020919881024

Demak, 29 Juli 2024

Disahkan oleh

Kepala Program Studi D3 Teknik Mesin Kampus Demak

Sugiyarto, S.Pd., M.Pd

NIP 13462016020919881024



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGARUH MODIFIKASI *DISC BRAKE* TERHADAP PELEPASAN PANAS PADA *DISK BRAKE* MOTOR VARIO CBS 125

Oleh:
Muhammad Ardiansyah Sugianto
NIM. 2102317010
Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 16 Agustus 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma Teknik Mesin Kampus Demak Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

| No | Nama | Posisi Penguji | Tanda Tangan | Tanggal |
|----|--|----------------|--------------|------------------------|
| 1 | Sugiyarto, S.Pd., M.Pd NIP 13462016020919881024 | Ketua Sidang | | Jumat, 16 Agustus 2024 |
| 2 | Rosidi, S.T., M.T NIP 196509131990031001 | Penguji 1 | | Jumat, 16 Agustus 2024 |
| 3 | Priangga Pratama Putra Haryanto, S.Pd., M.Pd NIP 199405132023211027 | Penguji 2 | | Jumat, 16 Agustus 2024 |

Demak, 16 Agustus 2024

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE.
NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: : Muhammad Ardiansyah Sugianto
NIM : 2102317010
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin Kampus Demak

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, dan temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Demak, 1 Agustus 2024



Muhammad Ardiansyah
Sugianto

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PENGARUH MODIFIKASI *DISK BRAKE* TERHADAP PELEPASAN PANAS PADA *DISK BRAKE* MOTOR VARIO CBS 125

Muhammad Ardiansyah Sugianto¹⁾, Gun Gun Ramdhan Gunadi²⁾, Sugiyarto³⁾

¹⁾ Program Studi Diploma III, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta Kampus

Demak

Jl. Sultan Trenggono No.61, Katonsari, Kecamatan Demak, Kabupaten Demak, Jawa

Tengah 59511

Telp: (0291) 69110070

Email: muhammad.ardiansyah.sugianto.tm21@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRAK

Sistem rem merupakan suatu mekanisme kerjanya dapat dirancang untuk menghentikan dan mengurangi laju kendaraan. Sistem ini berfungsi sebagai alat keselamatan berkendara. Secara umum sistem pengereman pada sepeda motor ada 2 jenis yaitu rem cakram dan rem tromol. Rem cakram pada umumnya memiliki 3 komponen utama yaitu *disk pad*, *disk brake* dan *Caliper*. *Disk brake* merupakan sebuah komponen sangat penting dalam proses pengereman. Untuk metode penelitian, siapkan kendaraan, bahan, dan *track* jalanan, sebelum melakukan pengujian, lakukan pengecekan suhu menggunakan *thermogun*, lakukan pengujian dengan berkendara dalam kecepatan 50 km dengan jarak tempuh 2km dan tarik tuas rem depan hingga berhenti, lalu ukur kembali menggunakan *thermogun* dan untuk waktu pelepasan panas setelah posisi berhenti lalu menggunakan *stopwatch*. *Disk brake* modifikasi dengan tambahan fitur baru berupa gelombang pada pinggirannya, mampu melepaskan panas yang berlebih pada *disk brake* dan jauh lebih pakem dibanding *disk* pabrikan. Pada temperatur awal menunjukkan suhu 27,5 °C sedangkan temperatur akhir menunjukkan suhu rata-rata 33,54 °C dan unuk waktu pelepasan panas menunjukkan rata-ratanya 5,04 menit.

Kata kunci: Pelepasan panas, *disk brake* dan sistem rem



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

*THE EFFECT OF DISK BRAKE MODIFICATION ON HEAT
RELEASE IN THE DISK BRAKE OF THE VARIO CBS 125
MOTORCYCLE*

Muhammad Ardiansyah Sugianto¹⁾, Gun Gun Ramdhan Gunadi²⁾, Sugiyarto³⁾

¹⁾ Program Studi Diploma III, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta Kampus

Demak

Jl. Sultan Trenggono No.61, Katonsari, Kecamatan Demak, Kabupaten Demak, Jawa

Tengah 59511

Telp: (0291) 69110070

Email: muhammad.ardiansyah.sugianto.tm21@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

The brake system is a working mechanism that can be designed to stop and reduce the speed of a vehicle. This system functions as a driving safety tool. In general, there are 2 types of braking systems on motorbikes, namely disc brakes and drum brakes. Disc brakes generally have 3 main components, namely disk pad, disk brake and Caliper. Disk brake is a very important component in the braking process. For the research method, prepare the vehicle, materials and road track, before carrying out the test, check the temperature using a thermogun, carry out the test by driving at a speed of 50 km with a distance of 2km and pulling the front brake lever until it stops, then measure again using the thermogun and to heat release time after the stop position then use a stopwatch. The modified disk brake with the addition of a new feature in the form of waves on the edges, is able to release excess heat in the brake disk and is much more durable than the factory disk. The initial temperature shows a temperature of 27.5 °C, while the final temperature shows an average temperature of 33.54 °C and the heat release time shows an average of 5.04 minutes.

Key words: Heat release, disk brake and brake system



KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat hidayah dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Modifikasi *Disk brake* Terhadap Pelepasan Panas Pada *Disk brake* Motor Vario CBS 125”. Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program studi Teknik Mesin Kampus Demak, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan Laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M. T., IWE., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
2. Bapak Dr. Gun Gun Ramdhan Gunadi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir,
3. Bapak Sugiyarto, S.Pd., M.Pd., selaku Kepala Program Studi D3 Teknik Mesin Kampus Demak dan dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini,
4. Kedua Orang tua yang selalu mendukung dan sering mendoakan doa kepada penulis sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat waktu,
5. Untuk keluarga besar yang saya cintai dan banggakan, terima kasih selalu ada saat dibutuhkan serta memberikan doa yang terbaik dan selalu mendukung kepada penulis sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat waktu,
6. Serta kawan-kawan yang saya cintai, terima kasih selalu ada saat dibutuhkan serta memberikan doa yang terbaik dan selalu mendukung kepada penulis sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat waktu,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya dan dapat dijadikan referensi dalam pengembangan ilmu pengetahuan lainnya terutama di dunia otomotif.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-----------|
| HALAMAN PERSETUJUAN | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS | v |
| ABSTRAK | vi |
| <i>ABSTRACT</i> | vii |
| KATA PENGANTAR..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir | 5 |
| 1.3. Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir | 5 |
| 1.5. Sistematika Penulisan | 5 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 7 |
| 5.1. Kesimpulan | 7 |
| 5.2. Saran..... | 7 |
| DAFTAR PUSTAKA | 8 |
| LAMPIRAN 1..... | 12 |



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 2.1. Perbandingan rata-rata <i>disk brake</i> dari penelitian sebelumnya..... | 18 |
| Tabel 2.2. Spesifikasi kendaraan motor Vario CBS 125 | 21 |
| Tabel 4.1. Spesifikasi <i>disk brake</i> | 33 |
| Tabel 4.2. Hasil pengujian <i>disk brake</i> tanpa modifikasi | 34 |
| Tabel 4.3. Hasil pengujian <i>disk brake</i> modifikasi | 35 |
| Tabel 4.4. Perbandingan hasil dari pelepasan panas dari hasil modifikasi dan tanpa modifikasi | 37 |
| Tabel 4.5. Hasil perhitungan kalor yang mengalir setiap detik | 39 |
| Tabel 4.6. Standar ukuran efektivitas | 39 |



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 1.1. Data perkembangan unit motor | 1 |
| Gambar 1.2. Data kecelakaan sepeda motor | 2 |
| Gambar 2.1. Prinsip Kerja Rem | 6 |
| Gambar 2.2. Sistem Rem Cakram | 7 |
| Gambar 2.3. Sistem Rem Tromol | 8 |
| Gambar 2.4. Komponen Sistem Rem | 9 |
| Gambar 2.5. Tuas rem | 10 |
| Gambar 2.6. <i>Master Cylinder</i> | 10 |
| Gambar 2.7. <i>Reservoir Tank</i> | 11 |
| Gambar 2.8. Selang rem | 12 |
| Gambar 2.9. <i>Disk brake</i> | 12 |
| Gambar 2.10. <i>Caliper</i> | 13 |
| Gambar 2.11. <i>Bracket Caliper</i> | 13 |
| Gambar 2.12. <i>Disk brake</i> dengan jumlah lubang 30 | 16 |
| Gambar 2.13. <i>Disk brake</i> dengan jumlah lubang 36 | 17 |
| Gambar 2.14. <i>Disk brake</i> dengan jumlah lubang 40 | 17 |
| Gambar 2.15. Grafik perbandingan pelepasan pada 3 <i>disk brake</i> | 18 |
| Gambar 2.16. <i>Wavy disk brake</i> di motor <i>sport</i> | 19 |
| Gambar 2.17. Kendaraan uji | 20 |
| Gambar 2.18. <i>Property values of dry air at one atm pressure</i> | 22 |
| Gambar 3.1. <i>Flow chart</i> | 24 |
| Gambar 3.2. <i>Thermogun</i> | 26 |
| Gambar 3.3. <i>Impact Wrench</i> | 27 |
| Gambar 3.4. <i>Tool box</i> | 27 |
| Gambar 3.5. <i>Bracket Caliper</i> | 28 |
| Gambar 3.6. <i>Disk brake</i> modifikasi dengan penambahan fitur baru berupa pinggiran bergelombang | 29 |
| Gambar 3.7. <i>Disk brake</i> tanpa modifikasi atau <i>disk brake</i> pabrikan | 30 |
| Gambar 4.1. Diagram hasil pengujian <i>disk brake</i> tanpa modifikasi | 34 |



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

| | |
|--|----|
| Gambar 4.2. Diagram hasil pengujian <i>disk brake</i> hasil modifikasi | 35 |
| Gambar 4.3. <i>Property values of dry air at one atm pressure</i> | 37 |
| Gambar 4.4. Grafik perbandingan pelepasan panas | 40 |





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1. Hasil kegiatan penelitian | 46 |



Hak Cipta :

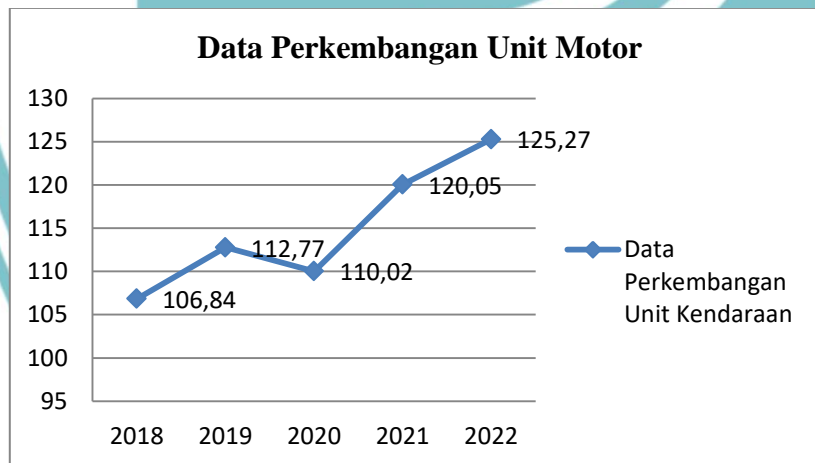
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sepeda motor merupakan kendaraan beroda dua yang sangat populer di dunia. Keberadaannya sudah tidak asing lagi yang sudah digunakan dalam kehidupan sehari-hari, memberikan kontribusi signifikan dalam transportasi individu, kehandalan, kemudahan penggunaan, dan efisiensi bahan bakar membuat sepeda motor menjadi pilihan utama bagi banyak orang. Kelangkaan bahan bakar dan tingginya emisi gas buang karbon monoksida merupakan masalah yang sering terjadi di Negara Indonesia sebagai akibat dari tingginya kebutuhan sarana transportasi (Sugiyarto dkk, 2024). Menurut laporan Statistik Indonesia 2023 yang dirilis Badan Pusat Statistik (BPS), pada akhir 2022 ada sekitar 125,3 juta unit motor di Indonesia, pertumbuhan jumlah motor mengindikasikan adanya penguatan kinerja industri otomotif dan daya beli masyarakat (Ahdiat, 2023).



Gambar 1.1 Data perkembangan unit motor

Berdasarkan gambar 1.1, sepeda motor dapat membantu pekerjaan terutama dapat berkontribusi dalam mendorong pertumbuhan ekonomi, barang, dan jasa, yang kemudian berkontribusi dalam mendorong pertumbuhan ekonomi. Namun, pertumbuhan kendaraan bermotor juga dapat menimbulkan dampak negatif, seperti

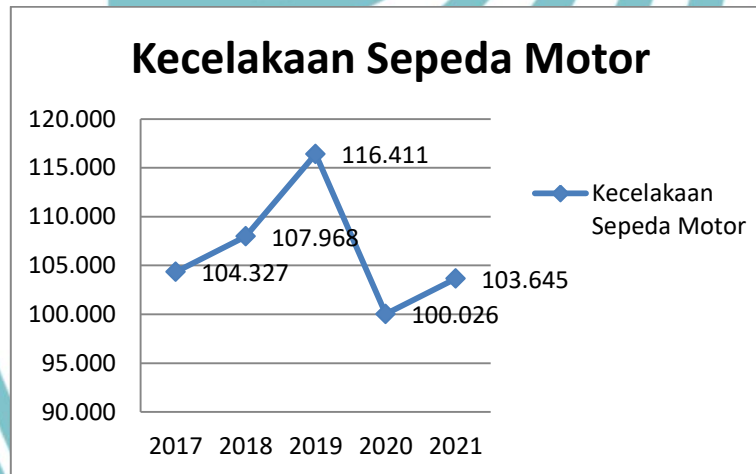


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

menambah kemacetan, polusi udara, serta mendorong konsumsi bahan bakar minyak (BBM) yang banyak bergantung pada impor. Konsumsi energi tertinggi di Indonesia berasal dari bahan bakar fosil, terutama Bahan Bakar Minyak (BBM) (Ramadhan dkk, 2023). Berdasarkan gambar 1.1 menunjukkan, angka kecelakaan lalu lintas di Indonesia mencapai 103.645 pada tahun 2021 (Ahdiat, 2023).

Menurut Dihni (2022), jumlah kasus pada tahun 2021 lebih tinggi dibandingkan data tahun 2020 (100.026 kasus), kecelakaan lalu lintas pada tahun 2021 memakan korban jiwa sebanyak 25.266 orang, kerugian harta benda sebesar Rp. 246 miliar, dan jumlah korban luka berat akibat kecelakaan lalu lintas sepanjang tahun lalu sebanyak 10.553 orang dan korban luka ringan 117.913 orang. Pada kasus ini penyebab utama adalah rem blong, rem blong merupakan kegagalan rem dimana sistem rem tidak lagi berfungsi dengan atau tidak bisa berfungsi sama sekali.



Gambar 1.2 Data kecelakaan sepeda motor

Berdasarkan gambar 1.2, data tingkat kecelakaan kendaraan terutama kendaraan bermotor yang sudah disampaikan sangatlah tinggi, salah satu faktor utama pada kasus di atas disebabkan masalah pengereman yang tidak berfungsi (Dihni, 2022). Rem berfungsi sebagai menghentikan dan mengurangi laju kendaraan, apabila rem tersebut mengalami kerusakan maka dapat menimbulkan suatu kecelakaan yang tak diinginkan. Faktor penyebab utama pada kasus ini tidak lain yaitu rem blong atau sistem rem yang tidak berfungsi (Dihni, 2022), antara lain kurangnya pengecekan dan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

perawatan, serta disebabkan karena terlalu lama menginjak pedal rem dan *handle* rem. Akibatnya, terlalu lama menarik tuas rem bisa menyebabkan kaliper dan *disk brake* pun menjadi panas dan gampang aus pada perjalanan jauh yang sangat lama, sehingga menciptakan rem mengalami *disfungsi* dan pada akhirnya terjadilah rem blong.

Penggunaan rem secara berkala dengan tujuan untuk mengurangi laju kendaraan seperti halnya pada saat kendaraan melewati jalanan menurun atau jalan berkelok-kelok, dapat menyebabkan komponen utama mengalami *overheating*. Sistem rem merupakan suatu mekanisme kerjanya dapat dirancang untuk menghentikan dan mengurangi laju kendaraan. Sistem ini berfungsi sebagai alat keselamatan dan menjamin kendaraan yang aman. Hal ini dilakukan dengan cara memanfaatkan gesekan pada bagian roda yang berputar sehingga kecepatan putaran roda tersebut akan berkurang atau menjadi nol (Wahyudi dkk, 2018). Secara umum sistem pengereman pada sepeda motor ada 2 jenis yaitu rem cakram dan rem tromol. Rem cakram pada umumnya memiliki 3 komponen utama yaitu *disk pad*, *disk brake* dan *Caliper*.

Sebelumnya, desain ini sudah banyak sering digunakan pada kalangan motor *sport* atau motor gede lainnya, sedangkan dimotor *matic* sangat jarang ditemukan pengendara menggunakan desain lain selain *disk* pabrikan. Maka dari itu, peneliti ingin menerapkan desain *wavy disk brake* dan keluasaan bertambah, yang sebelumnya *disk* pabrikan hanya bulatan biasa tanpa variasi. Untuk dari segi keluasaan yang sebelumnya keluasaan tanpa modifikasi adalah 190mm, sedangkan hasil modifikasi adalah 220mm, untuk jumlah lubang sama dengan *disk* pabrikan yaitu 40 lubang dan menambahkan fitur baru berupa pinggirannya bergelombang yang bertujuan untuk mengurangi beban cakram dan melepaskan kalor berlebih yang terjadi pada *disk brake*. Hal ini dilakukan karena pada proses pengereman dengan gesekan akan menimbulkan panas yang berlebih. Berdasarkan latar belakang, penulis membuat penelitian ini mengenai “Pengaruh Modifikasi *Disc Brake* Terhadap Pelepasan Panas Pada *Disk brake* Motor Vario CBS 125”.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2. Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

Tujuan dari penulisan ini adalah:

- Mengetahui perbandingan hasil modifikasi *disk brake* dengan *disk brake* pabrikan terhadap pelepasan panas.
- Menganalisa efisiensi pelepasan panas *disk brake*.

1.3. Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi *disk brake* pada sepeda motor Vario CBS 125 dan kendaraan sejenisnya. Manfaat penelitian terutama bagi pengguna sepeda motor *matic* khususnya pada motor *matic* Vario meliputi:

- Meningkatkan pemahaman tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pelepasan panas pada *disk brake*.
- Dijadikan pedoman bagi para pengguna sepeda motor *matic*.
- Sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya terhadap pelepasan panas.
- Meningkatkan efisiensi modifikasi *disk brake* pada sepeda motor Vario CBS 125.

1.4. Metode Pelaksanaan Tugas Akhir

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan topik permasalahan ini adalah sebagai berikut:

- Melakukan studi literatur dan pengumpulan data mengenai *disk brake* modifikasi dengan menambahkan fitur baru berupa pinggiran bergelombang.
- Persiapkan kendaraan uji, bahan uji dan alat uji.
- Merancang desain modifikasi menggunakan aplikasi *Solidwork*.
- Uji coba berkendara dengan kecepatan 50km/jam dan jarak tempuh 2km baik *disk brake* modifikasi ataupun *disk brake* pabrikan.
- Penyusunan naskah laporan tugas akhir.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang akan dibahas pada penulisan laporan tugas akhir ini disusun dalam beberapa bab, diantaranya:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 1 Pendahuluan

Pendahuluan berisikan tentang latar belakang penulisan topik, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode pelaksanaan dan sistematika penulisan laporan tugas akhir,

BAB II Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka merupakan pemaparan bahasan teori untuk menunjang dari topik *disk brake* modifikasi dengan menambahkan fitur baru berupa pinggiran bergelombang,

BAB III Metodologi

Metodologi merupakan prosedur langkah awal dalam melakukan suatu penelitian yang terdiri dari pembahasan diagram alir pengerjaan, penjelasan langkah kerja dan metode pemecahan masalah.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini merupakan hasil dari suatu data penelitian yang dikerjakan oleh penulis, mengenai tentang *disk brake* modifikasi,

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini merupakan hasil kesimpulan secara menyeluruh dari pembahasan *disk brake* modifikasi.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang sudah dilakukan oleh peneliti, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. *Disk brake* hasil modifikasi mampu melepaskan panas pada piringan ini lebih cepat dibandingkan dengan *disk brake* pabrikan. Pada temperature akhir menunjukkan rata-rata pada 35,54 °C dan untuk rata-rata pelepasan panas pada piringan dengan jumlah lubang 40 ditemukan 5,04 menit dengan kecepatan 50km/jam dan jarak tempuh 2km.
2. Pelepasan temperatur panas pada hasil modifikasi terbilang cukup efisien sebesar 70%, daya rem menjadi lebih pakem dan dapat melepaskan panas yang berlebih pada *disk brake*.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat banyak kekurangan selain *disk brake* dengan tambahan fitur baru berupa gelombang atau *wavy disk brake* dengan diameter 220mm pada motor Vario CBS 125, maka penulis memberikan saran kepada penelitian selanjutnya, sebagai berikut:

1. Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut tentang desain *disk brake* tipe *fix floating*, *semi floating* dan *floating* dengan desain yang berbeda pada umumnya.
2. Perlu dikembangkan lagi, terutama bahan pencampuran baru dari *disk brake* yang sudah ada lalu diuji kembali terhadap pelepasan panas yang berlebih.
3. Perlu membandingkan ulang dengan keluasaan yang sama, baik hasil modifikasi dan tanpa modifikasi dengan ukuran 190mm dan 190mm ataupun 220mm dan 220mm terhadap pelepasan panas terutama pada motor *matic*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Ahdiat, A. (2023). *Ini Pertumbuhan Jumlah Motor di Indonesia 10 Tahun Terakhir*.
<https://Databoks.Katadata.Co.Id/Datapublish/2023/03/16/Ini-Pertumbuhan-Jumlah-Motor-Di-Indonesia-10-Tahun-Terakhir>.
- Albana, M. H., & Putra, Y. (2017). Variasi Jumlah Lubang Ventilasi Disc Brake serta Pengaruhnya terhadap Jarak Pengereman dan Temperatur Permukaan Disc. *Jurnal Integrasi*, 9(2), 125–128. <https://doi.org/10.30871/ji.v9i2.510>
- Amaluddin, M. N. H., & Jamaludin, R. (2023). Modifikasi Rancangan Bracket Caliper Menggunakan Mesin Cnc Dengan Metode Perancangan Vdi 2221. *Journal of Energy, Materials, & Manufacturing Technology*, 2(01), 59–66. <https://doi.org/10.61844/jemmtec.v2i01.377>
- Amin, A. J. R. (2018). Analisa Sistem Pengereman CBS (Combi Brake System) Pada Motor Honda Beat 110 eSP CBS ISS Dengan Kondisi Jalan Datar dan Menurun. *Jurnal Kementrian Dan Kebudayaan Nasional*, XII(IX), 78–185.
- Anjasmara, M. F., Laras, Y. B., Azrie, W. H., Wardiana, L. P., & Setijo Budi, S. (2015). Rancang Bangun Sistem Peringatan Suhu Pengereman Berbasis Mikrokontroler ATmega 16. *Seminar Nasional Instrumentasi, Kontrol Dan Otomasti (SNIKO)*, 1–7. <https://doi.org/10.5614/sniko.2015.1>
- Bakti, S. D. S., & Sebayang, M. D. (2012). *Prinsip Kerja Rem Disc Brake dan Perawatannya*. <http://repo.uki.ac.id>
- Daihatsu, A. (2023). *Berikut Fungsi Master Silinder dan Cara Kerjanya yang Perlu Diketahui*. <https://Www.Astra-Daihatsu.Id/Berita-Dan-Tips/Fungsi-Master-Silinder-Dan-Cara-Kerjanya>.
- Dewanto, J., & Wijaya, A. (2010). Sistem Pendingin Paksa Anti Panas Lebih (Over Heating) pada Rem Cakram (Disk Brake) Kendaraan. *Jurnal Teknik Mesin*,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

12(2), 97–101. <https://doi.org/10.9744/jtm.12.2.97-101>

Dihni, V. A. (2022). *Angka Kecelakaan Lalu Lintas di Indonesia Meningkat di 2021, Tertinggi dari Kecelakaan Motor.*

[https://Databoks.Katadata.Co.Id/Datapublish/2022/03/24/Angka-Kecelakaan-Lalu-Lintas-Di-Indonesia-Meningkat-Di-2021-Tertinggi-Dari-Kecelakaan-Motor.](https://Databoks.Katadata.Co.Id/Datapublish/2022/03/24/Angka-Kecelakaan-Lalu-Lintas-Di-Indonesia-Meningkat-Di-2021-Tertinggi-Dari-Kecelakaan-Motor)

Farhan, M. (2021). *Selain Gaya, ini Fungsi Pakai Rem Cakram Lebar di Motor.*

[https://Www.Gridoto.Com/Read/222537709/Selain-Gaya-Ini-Fungsi-Pakai-Rem-Cakram-Lebar-Di-Motor#google_vignette.](https://Www.Gridoto.Com/Read/222537709/Selain-Gaya-Ini-Fungsi-Pakai-Rem-Cakram-Lebar-Di-Motor#google_vignette)

Kami, S. (2022). *Fungsi Handle Rem: Peran, Bagian, dan Cara Kerja.*

[https://Www.Sekolahkami.Com/2022/12/Fungsi-Handle-Rem.Html.](https://Www.Sekolahkami.Com/2022/12/Fungsi-Handle-Rem.Html)

Kebudayaan, K. P. (2018). *Memelihara Sistem Rem.*

Ketenagakerjaan, K. R. I. (2019). *Melakukan Perawatan Sistem Pengereman.*

<https://disnaker.mageetan.go.id/wp-content/uploads/2021/06/G.45TSM01.031.2-MELAKUKAN-PERAWATAN-SISTEM-PENGEREMAN-SEPEDA-MOTOR.pdf>

Motora, P. D. A. (2022). *3 KEUNGGULAN WAVY DISC BRAKE DI NEW HONDA*

VARIO 125. [https://Www.Daya-Motora.Com/Mobile/News/3-Keunggulan-Wavy-Disc-Brake-Di-New-Honda-Vario-](https://Www.Daya-Motora.Com/Mobile/News/3-Keunggulan-Wavy-Disc-Brake-Di-New-Honda-Vario-125#:~:Text=Model%20piringan%20cakram%20bergelombang%20atau,Biasa%2C%20dan%20harus%20rutin%20dibersihkan.)

125#:~:Text=Model%20piringan%20cakram%20bergelombang%20atau,Biasa%2C%20dan%20harus%20rutin%20dibersihkan.

Mulyana, H., & Setiawan, I. R. (2023). Perancangan Rem Cakram Depan Motor

Honda Beat 110^oCC. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha, 11*(1), 48–60.

Munthe, A. (2020). *Cara menggunakan impact wrench.*

[https://Www.Monotaro.Id/Blog/Artikel/Cara-Menggunakan-Impact-Rench.](https://Www.Monotaro.Id/Blog/Artikel/Cara-Menggunakan-Impact-Rench)

Mustaqim, A. (2023). Laju Keausan dan Kekerasan Kampas Rem. *Jurnal Pendidikan*

Vokasional Teknologi Otomotif, 1(1), 25–28.

Pramono, A. (2011). Karakteristik Mekanik Proses Hardening Baja Aisi 1045 Media



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Quenching Untuk Aplikasi Sprocket Rantai. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 5(1), 32–38. www.uddeholm.com,
- Qodar, A. M. L., Wicaksana, A. N. ., Fernanda, M. I., Saputra, R. A., Rosidi, & Wijatmaka, T. (2019). Rancang bangun perkakas tekan untuk membuat koin. *Seminar Nasional Teknik Mesin POLITEKNIK NEGERI JAKARTA*, 66–72.
- Ramadhan, F. I., Gunadi, G. G. R., & Maksun, A. (2023). Analisis Perpindahan Panas Jarak Antar Plat pada Plate Heat Exchanger untuk Asap Cair Pirolisis. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin*, 2, 1417–1424.
- Rokhman, T. (2018). *Menghitung Koefisien Perpindahan Panas Konveksi*. <https://Taufiqurrokhman.Wordpress.Com/2018/11/05/Menghitung-Koefisien-Perpindahan-Panas-Konveksi/>.
- Rosanti, N. M. (2022). Pengembangan Alat Ukur Suhu Contact Less Thermogun Berbasis IOT Menggunakan Aplikasi BLYNK Sebagai Alat Ukur Suhu Di Era Covid-19. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 12(1), 35–43. <https://doi.org/10.20961/jmpf.v12i1.60399>
- Sefas. (2023). *Fungsi Tampungan Air Radiator (Reservoir Tank) pada Mobil*. <https://Sefasgroup.Com/Id/Blog/Fungsi-Tampungan-Air-Radiator>.
- Sugiyarto, S., Pratama, P., Haryanto, P., & Sulistyowati, N. (2024). Analisis Kinerja Mesin Terhadap Penggunaan Bioethanol dari Pengolahan Limbah Sampah Organik. *National Multidisciplinary Sciences*, 3(1), 15–23.
- Sutantra, I. N., & Sampurno. (2005). Teknologi Otomotif 2th Edition. In *Surabaya: Guna Widya*.
- Syahputra, M., & Suhardiman. (2017). Analisa Keausan Kampas Rem Non Asbes Terbuat Dari Komposit Polimer Serbuk Padi Dan Tempurung Kelapa. *JURNAL INOVTEK POLBENG*, 07(2), 210–214.
- Syukur, F. (2012). Rancang Bangun Toolbox Yang Berbasis Arduino Uno. In *Snte-2012 politeknik negeri jakarta*.
- Wahyudi, H. T. (2018). Pengaruh Variasi Lubang Piringan Cakram Terhadap Pelepasan Panas Pada Motor Matic 110 Cc. *J-Proteksion*, 2(2), 1–9.

<https://doi.org/10.32528/jp.v2i2.2224>



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 1

Hasil kegiatan penelitian



Pengukuran temperatur akhir tanpa modifikasi



Pengukuran temperatur akhir hasil modifikasi



Melepaskan baut *as* roda



Melepaskan baut *Caliper* rem



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Proses penggantian *bracket caliper*



Proses penggantian *disk brake*



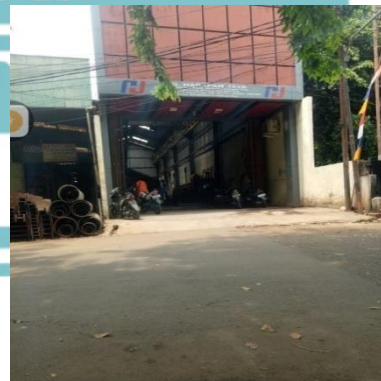
Pemasangan *disk brake* motor



Uji tes berkendara di sore hari



Hasil *disk brake* modifikasi



Lokasi pemotongan plat besi



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lokasi melubangi plat sesuai desain



Bukti kwitansi *service* motor



Bukti kwitansi *service* motor

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

