

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI ALUMINIUM PADA PERANCANGAN
KAMPAS KOPLING SENTRIFUGAL DENGAN MATERIAL
NATURAL KOMPOSIT TERHADAP PENGUJIAN
PERFORMA SEPEDA MOTOR *MATIC***



DANIEL HIKMAN

1520620003

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pengaruh Variasi Aluminium Pada Perancangan Kampas
Kopling Sentrifugal Dengan Material Natural Komposit
Terhadap Pengujian Performa Sepeda Motor Matic.

Penyusun : Daniel Hikman

NIM : 1520620003

Pembimbing I : Ahmad Kholil, M.T.

Pembimbing II : Dr. Imam Basori, M.T.

Tanggal Ujian :

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,



Ahmad Kholil, M.T.

NIP. 197908312005011001

Pembimbing II,



Dr. Imam Basori, M.T.

NIP. 197906072008121003

Mengetahui,

Koordinator Program Studi S1 Teknik Mesin



Dr. Ragil Sukarno, S.T., M.T.

NIP. 197911022012121001

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pengaruh Variasi Aluminium Pada Perancangan Kampas
Kopling Sentrifugal Dengan Material Natural Komposit
Terhadap Pengujian Performa Sepeda Motor *Matic*.
Penyusun : Daniel Hikman
NIM : 1520620003
Tanggal Ujian : Senin, 20 Januari 2025

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Ahmad Kholil, M.T.

NIP. 19790831200501101



Dr. Imam Basori, M.T.

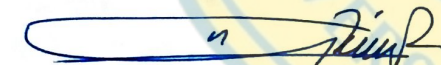
NIP. 197606072008121003

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi :

Ketua Penguji

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,



Dr. Darwin Rio Budi Syaka, M.T.

NIP. 197604222006041001



Dr. Ir. Ragil Sukarno, M.T.

NIP. 197911022012121001



Dr. Eng. Agung Premono, M.T.

NIP. 197705012001121002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Mesin



Dr. Ir. Ragil Sukarno, M.T.

NIP. 197911022012121001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 24 Januari 2025

Yang membuat pernyataan



Daniel Hikman

No. Reg. 1520620003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Daniel Hikman
NIM : 1520620003
Fakultas/Prodi : Teknik/S1 Teknik Mesin
Alamat email : hikmandaniel@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Pengaruh Penambahan Unsur Timah Putih (Sn) Terhadap Struktur Mikro, Kekerasan, dan
Ketahanan Korosi Paduan Kuningan Cu-40Zn

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta 5 Februari 2025

Penulis

(Daniel Hikman)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Variasi Aluminium Pada Perancangan Kampas Kopling Sentrifugal Dengan Material Natural Komposit Terhadap Pengujian Performa Sepeda Motor *Matic*.”. Laporan skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada program studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Laporan skripsi ini dapat diselesaikan karena adanya bantuan dari banyak pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ahmad Kholil, M.T., selaku Dosen Pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan dan dorongan semangat kepada penulis dalam melaksanakan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Imam Basori, M.T., selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dan dorongan semangat kepada penulis dalam melaksanakan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ragil Sukarno, M.T., selaku koordinator program studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
4. Bapak Danar Hari Krisyono, S.Pd., selaku teknisi mesin dynotest yang telah membantu penulis dalam melaksanakan pengujian performa kendaraan di laboratorium otomotif.
5. Bapak Boin, Bapak Sumardi, Bapak Minadi, Bapak Dani dan Bapak Dayat selaku teknisi dan laboran pada laboratorium otomotif dan laboratorium material atas bantuan dan dukungannya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dengan baik.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen pengampu mata kuliah di program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta, yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan sehingga penulis memiliki bekal untuk menyelesaikan laporan ini.

7. Seluruh Staff/Pegawai Administrasi di Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta, yang telah membantu dalam perihal administrasi sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.
8. Orang tua penulis yang telah memberikan motivasi dan dukungannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.
9. Eldi Saputra dan Muhammad Rizki Ramadhan atas dukungan, diskusi dan bantuan selama penulis melakukan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
10. Rizka Maulidina Sutrisno atas dukungan dan diskusi selama penulis melakukan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
11. Seluruh teman-teman mahasiswa program studi S1 Teknik Mesin yang telah menjadi sarana diskusi, dukungan dan teman dalam proses penyusunan laporan ini.

Penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan dan kekurangan dalam laporan ini, karena penulis menyadari laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat sebagai bahan belajar mahasiswa program studi S1 Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta kedepannya, dan juga penulis berharap kedepannya kekurangan laporan ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengembangan untuk mahasiswa program S1 Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk menemukan pengganti kampas kopling material asbestos dengan menggunakan variasi komposisi dari material natural komposit dengan cara menguji performa sepeda motor *matic* nmax 155cc dengan kampas standar dan 6 variasi kampas kopling natural komposit yakni serabut kelapa, serbuk kayu dan serbuk aluminium. Pengujian performa dilakukan menggunakan *chasis dynotest* dan menghasilkan *output* berupa torsi, daya dan putaran mesin dari sepeda motor *matic* nmax 155cc. Dengan metode pengujian tersebut, diketahui spesimen kampas kopling dengan komposisi serabut kelapa 20%, serbuk kayu 20%, serbuk aluminium 15% (Spesimen A3) menghasilkan torsi paling tinggi dibandingkan dengan kampas standar dan spesimen lainnya. Nilai torsi maksimal yang diperoleh spesimen A3 sebesar 15,51 Nm pada putaran mesin 4352 rpm, sedangkan kampas standar memperoleh torsi maksimal sebesar 14,78 Nm pada putaran mesin 4282 rpm. Diketahui juga spesimen dengan komposisi serabut kelapa 20%, serbuk kayu 20%, serbuk aluminium 5% (Spesimen A1), komposisi serabut kelapa 20%, serbuk kayu 20%, serbuk aluminium 20% (Spesimen A4) dan komposisi serabut kelapa 20%, serbuk kayu 20%, serbuk aluminium 25% (Spesimen A5) memperoleh nilai daya maksimal tertinggi dibandingkan dengan kampas standar dan spesimen lainnya. Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penambahan serbuk aluminium dalam komposisi spesimen kampas kopling berpengaruh terhadap naiknya nilai torsi pada sepeda motor *matic*, namun puncak optimal penambahan serbuk aluminium pada penelitian ini terdapat pada 15% serbuk aluminium, setelah itu nilai tosi cenderung menurun tetapi masih di atas nilai torsi dari kampas standar.

Kata Kunci : *Kampas kopling, komposit, Sepeda motor matic, Uji performa*

ABSTRACT

The objective of this research is to find a replacement for asbestos clutch plate material by using varying compositions of natural composite materials. This was achieved by testing the performance of a Yamaha NMAX 155cc automatic motorcycle using a standard clutch plate and six variations of natural composite clutch plates made from coconut fiber, wood powder, and aluminum powder. Performance testing was conducted using a chassis dynamometer, producing outputs in the form of torque, power, and engine speed for the Yamaha NMAX 155cc motorcycle. The results indicate that the clutch plate specimen with a composition of 20% coconut fiber, 20% wood powder, and 15% aluminum powder (Specimen A3) produced the highest torque compared to the standard clutch plate and other specimens. Specimen A3 achieved a maximum torque of 15.51 Nm at 4352 rpm, whereas the standard clutch plate produced a maximum torque of 14.78 Nm at 4282 rpm. It was also found that the specimens with compositions of 20% coconut fiber, 20% wood powder, and 5% aluminum powder (Specimen A1), 20% coconut fiber, 20% wood powder, and 20% aluminum powder (Specimen A4), and 20% coconut fiber, 20% wood powder, and 25% aluminum powder (Specimen A5) recorded the highest maximum power values compared to the standard clutch plate and other specimens. From the findings, it can be concluded that the addition of aluminum powder in the composition of the clutch plate specimens affects the increase in torque values in automatic motorcycles. However, the optimal level of aluminum powder addition in this study was found to be 15%, as beyond this percentage, torque values tended to decrease, though they remained higher than those of the standard clutch plate.

Keywords: *Clutch plate, composite, automatic motorcycle, performance testing*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Dasar Teori	6
2.1.1 Manufaktur.....	6
2.1.2 Pengujian <i>Performance</i>	6
2.1.3 Kopling	7
2.1.4 Kopling Sentrifugal.....	7
2.1.5 Kampas Kopling	8
2.1.6 Asbestos	9
2.1.7 Komposit.....	10
2.1.8 Material Penguat Komposit (<i>Reinforcement</i>)	10
2.1.9 Material Pengikat Komposit (<i>Matrix</i>).....	11
2.1.10 Klasifikasi Komposit	11
2.1.11 Metode Pembuatan Komposit.....	11

2.1.12 Serbuk Kayu	15
2.1.13 Serabut Kelapa.....	17
2.1.14 Serbuk Aluminium.....	18
2.1.15 Resin Epoxy.....	19
2.1.16 Gaya Dorong Kendaraan	20
2.1.17 Hambatan <i>Rolling</i>	21
2.1.18 Hambatan Aerodinamis.....	21
2.1.19 Spesifikasi Sepeda Motor Yamaha Nmax 155 cc	22
2.2 Konsep Penelitian.....	23
2.3 Kerangka Berfikir.....	24
2.4 Penelitian – Penelitian Terkait.....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	29
3.2 Metode Penelitian.....	29
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	29
3.3.1 Peralatan Penelitian.....	29
3.3.2 Peralatan Pengujian.....	30
3.3.3 Bahan Penelitian	30
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	31
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	32
3.5.1 Studi Pustaka.....	32
3.5.2 Persiapan Pembuatan Kampas Kopling.....	32
3.5.3 Persiapan Pengujian Performa Kendaraan.....	42
3.5.4 Pengujian Struktur Mikro	43
3.6 Teknik Analisa Data.....	44
3.6.1 Rekapitulasi Data Hasil Pengujian	44
3.6.2 Analisis Data Hasil Pengujian dan Kesimpulan	44
BAB IV HASIL PENELITIAN	45
4.1 Hasil Pengujian.....	45
4.1.1 Hasil Pembuatan Spesimen.....	45
4.1.2 Hasil Pengujian Stuktur Mikro	51
4.1.3 Set-up Pengujian Performa Kendaraan.....	54
4.1.4 Hasil Pengujian Performa Kendaraan.....	55

4.2 Analisa dan Pembahasan Hasil Penelitian.....	63
4.2.1 Analisa dan Pembahasan Hasil Pengujian Struktur Mikro	63
4.2.2 Analisa dan Pembahasan Hasil Pengujian Performa Kendaraan	64
BAB V PENUTUP.....	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN.....	75



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kopling Sentrifugal.....	8
Gambar 2. 2 Kampas Kopling.....	8
Gambar 2. 3 asbestos.....	9
Gambar 2. 4 <i>Metode hand lay up</i>	12
Gambar 2. 5 <i>Metode Spray Up</i>	12
Gambar 2. 6 <i>Metode Filament Winding</i>	13
Gambar 2. 7 <i>Metode Compression Molding</i>	14
Gambar 2. 8 <i>Metode Injection Molding</i>	14
Gambar 2. 9 <i>Metode Continous Pultrusion</i>	15
Gambar 2. 10 Serbuk Kayu.....	15
Gambar 2. 11 Serabut Kelapa.....	17
Gambar 2. 12 Serbuk Almunium.....	18
Gambar 2. 13 Resin Epoxy.....	19
Gambar 2. 14 Kerangka Berfikir.....	25
Gambar 4. 1 Kampas Kopling 0% AL (A0).....	45
Gambar 4. 2 Kampas Kopling 5% AL (A1).....	46
Gambar 4. 3 Kampas Kopling 10% AL (A2).....	46
Gambar 4. 4 Kampas Kopling 15% AL (A3).....	47
Gambar 4. 5 Kampas Kopling 20% AL (A4).....	47
Gambar 4. 6 Kampas Kopling 25% AL (A5).....	48
Gambar 4. 7 Kampas Kopling 0% AL (A0) Terpasang.....	48
Gambar 4. 8 Kampas Kopling 5% AL (A1) Terpasang.....	49
Gambar 4. 9 Kampas Kopling 10% AL (A2) Terpasang.....	49
Gambar 4. 10 Kampas Kopling 15% AL (A3) Terpasang.....	49
Gambar 4. 11 Kampas Kopling 20% AL (A4) Terpasang.....	50
Gambar 4. 12 Kampas Kopling 25% AL (A5) Terpasang.....	50
Gambar 4. 13 Nilai Torsi dan Daya Mesin Kampas Kopling Standar.....	56
Gambar 4. 14 Nilai Torsi dan Daya Mesin Kampas Kopling Spesimen Uji A0 ...	57
Gambar 4. 15 Nilai Torsi dan Daya Mesin Kampas Kopling Spesimen Uji A1 ...	58
Gambar 4. 16 Nilai Torsi dan Daya Mesin Kampas Kopling Spesimen Uji A2 ...	59
Gambar 4. 17 Nilai Torsi dan Daya Mesin Kampas Kopling Spesimen Uji A3 ...	60

Gambar 4. 18 Nilai Torsi dan Daya Mesin Kampas Kopling Spesimen Uji A4 ...	61
Gambar 4. 19 Nilai Torsi dan Daya Mesin Kampas Kopling Spesimen Uji A5 ...	62
Gambar 4. 20 Nilai Torsi Kampas Kopling Standar dan 6 Spesimen Uji.....	64
Gambar 4. 21 Grafik torsi maksimal.....	65
Gambar 4. 22 Nilai Daya Kampas Kopling Standar dan 6 Spesimen Uji.....	66
Gambar 4. 23 Grafik daya maksimal	66
Gambar 4. 24 Nilai Torsi dan Daya Kampas Kopling Standar dan 6 Spesimen Uji	67
Gambar 4. 25 Grafik rpm pada torsi dan daya maksimal	69



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Komposisi Spesimen..... 37

Tabel 3. 2 Massa Jenis Bahan Penyusun Komposit..... 37



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Desain Cetakan dan Cetakan Kampas Kopling.....	74
Lampiran 2. Proses Pembuatan Kampas Kopling.....	76
Lampiran 3. Hasil Pembuatan Kampas Kopling.....	77
Lampiran 4. Dokumentasi Pengujian Performa.....	78
Lampiran 5. Data Hasil Pengujian.....	79

