



© 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



**RANCANG BANGUN *UNIVERSAL CHASSIS*
DYNAMOMETER PORTABLE BERBASIS NI DAQ
USB-6008 MENGGUNAKAN SISTEM *DIFFERENTIAL***

LAPORAN SKRIPSI
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Hanif Megantoro

NIM. 2002411042

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
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



RANCANG BANGUN *UNIVERSAL CHASSIS*
***DYNAMOMETER PORTABLE* BERBASIS NI DAQ**
USB-6008 MENGGUNAKAN SISTEM *DIFFERENTIAL*

LAPORAN SKRIPSI

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Hanif Megantoro

NIM. 2002411042

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
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



“Skripsi ini dipersembahkan untuk kedua orang tua terkasih, dosen, keluarga, red panda, teman dan semua orang yang sudah memberikan dukungan moral, material, dan doa tiada terkira.”



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 SKRIPSI

RANCANG BANGUN *UNIVERSAL CHASSIS DYNAMOMETER*
PORTABLE BERBASIS NI DAQ USB-6008 MENGGUNAKAN SISTEM
DIFFERENTIAL

Oleh:

Hanif Megantoro

NIM. 2002411042

Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur

Laporan Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Hasvienda Mohammad Ridlwan, S.T., M.T.

NIP. 199012162018031001

Pembimbing 2

Fajar Mulyana, S.T., M.T.

NIP. 197805222011011003

Ketua Program Studi

Teknologi Rekayasa Manufaktur

Muhammad Prasha Risfi S., S.Si., M.T.

NIP. 199403192022031006



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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN *UNIVERSAL CHASSIS DYNAMOMETER PORTABLE* BERBASIS NI DAQ USB-6008 MENGGUNAKAN SISTEM *DIFFERENTIAL*

Oleh:

Hanif Megantoro

NIM. 2002411042

Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 18 Juli 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Fajar Mulyana, S.T., M.T. NIP. 197805222011011003	Ketua		Juli 2024
2.	Drs. Darius Yuhas, S.T., M.T. NIP. 196002271986031003	Anggota		Juli 2024
3.	Amalina Shomami, S.Pd., M.Hum. NIP. 7302018050219911116	Anggota		Juli 2024

Depok, 25 Juli 2024

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Eng. Iqbal Musthemin, S.T., M.T., IWE.
NIP. 197707142008121005



© 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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hanif Megantoro

NIM : 2002411042

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-besarnya.

Depok, 25 Juli 2024



Hanif Megantoro

NIM. 2002411042

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

RANCANG BANGUN UNIVERSAL CHASSIS DYNAMOMETER PORTABLE BERBASIS NI DAQ USB-6008 MENGUNAKAN SISTEM DIFFERENTIAL

Hanif Megantoro¹⁾, Hasvienda Mohammad Ridlwan²⁾, Fajar Mulyana²⁾

¹⁾ Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

²⁾ Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: hanif.megantoro.tm20@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Universal chassis dynamometer portable berbasis NI DAQ USB-6008 menggunakan sistem *differential* merupakan alat pengujian kendaraan konversi listrik yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan pengujian RPM, torsi dan daya kendaraan yang universal dan portabel serta memiliki harga terjangkau. Dalam proses rancang bangun, penelitian ini menggunakan metode penelitian VDI 2221. *Universal chassis dynamometer portable* dirancang dan dianalisis simulasi berulang menggunakan *software* Solidworks dan perhitungan manual sehingga memenuhi standar keamanan dengan mempertimbangkan pemilihan dimensi material, metode konstruksi, dan mekanisme rancangan. Langkah terakhir dalam proses ini adalah produksi rancangan, yang kemudian digunakan dalam pengujian performa kendaraan listrik. Hasil pengujian kendaraan listrik menghasilkan nilai keakuratan 95,12% - 99,234 jika dibandingkan dengan pengujian merek lain. Hasil pengujian menghasilkan data kecepatan maksimum 80,01 km/Jam, daya maksimum 3,175 kW, dan torsi maksimum 4,985 Nm. Skripsi ini menyajikan kontribusi signifikan dalam pengembangan alat pengujian kendaraan konversi listrik yang lebih efisien, efektif, dan terjangkau yang dapat mempercepat pengembangan dan peningkatan kinerja konversi kendaraan listrik di industri otomotif dan teknologi listrik.

Kata kunci: *Chassis Dynamometer*, Konversi Kendaraan Listrik, Solidworks, NI DAQ USB-6008, *Differential*, dan VDI 2221.



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

RANCANG BANGUN UNIVERSAL CHASSIS DYNAMOMETER PORTABLE BERBASIS NI DAQ USB-6008 MENGUNAKAN SISTEM DIFFERENTIAL

Hanif Megantoro¹⁾, Hasvienda Mohammad Ridlwan²⁾, Fajar Mulyana²⁾

¹⁾ Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

²⁾ Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: hanif.megantoro.tm20@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRAK

A portable universal chassis dynamometer based on NI DAQ USB-6008 with a differential system is a testing device designed for electric vehicle conversion, aimed at meeting the needs for testing RPM, torque, and power universally and affordably. Throughout the design and development process, this study employed the VDI 2221 research method. The portable universal chassis dynamometer was designed and analyzed through repeated simulations using Solidworks software and manual calculations to ensure safety standards, considering material dimension selection, construction methods, and design mechanisms. The final step in this process is the production of the design, which is then utilized in testing the performance of electric vehicles. The testing results showed an accuracy of 95.12% - 99.234% when compared with other brands. The tests yielded maximum speed data of 80.01 km/h, maximum power of 3.175 kW, and maximum torque of 4.985 Nm. This thesis presents a significant contribution to the development of more efficient, effective, and affordable electric vehicle conversion testing devices, potentially accelerating the development and performance enhancement of electric vehicle conversions in the automotive and electrical technology industries.

Keyword: Chassis Dynamometer, Electric Vehicle Conversion, Solidworks, NI DAQ USB-6008, Differential, VDI 2221.



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 kritikan 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

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT., Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, segala puji dan syukur penulis panjatkan karena atas limpahan Rahmat serta karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan akhir Skripsi yang berjudul “RANCANG BANGUN *UNIVERSAL CHASSIS DYNAMOMETER PORTABLE* BERBASIS NI DAQ USB-6008 MENGGUNAKAN SISTEM *DIFFERENTIAL*” dengan baik. Selama proses penulisan laporan skripsi ini terdapat berbagai kendala dan hambatan, namun berkat bimbingan dan arahan dari semua pihak, setiap kendala tersebut diselesaikan. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta atas arahan, serta bantuan yang diberikan.
2. Bapak Muhammad Prasha Risfi Silitonga, S.Si., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta saat penulis menjalankan proyek penelitian skripsi ini.
3. Bapak Hasvienda Mohammad Ridlwan, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Skripsi atas segala arahan, bimbingan dan bantuan yang diberikan.
4. Bapak Fajar Mulyana, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Skripsi atas segala arahan, bimbingan dan bantuan yang diberikan.
5. Bapak Fuad Zainuri, S.T., M.Si., Bapak Muhammad Hidayat Tullah, S.T., M.T., dan Bapak Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc. selaku Dosen yang membantu membimbing penulis, memberikan banyak bantuan baik moril maupun materiil , masukan, arahan, bantuan, kerja sama, serta ilmu yang telah diberikan.
6. Pak Haidir, Mas Ramdhan dan Ibu Eno, atas segala bantuan dan bantuannya.
7. Seluruh pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat sebutkan satu-persatu.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi banyak pihak terutama pada bidang manufaktur, tambahan ilmu bagi penulis dan tentunya bermanfaat bagi para pembaca. Penulis memohon maaf bila masih banyak kekurangan atau kesalahan dalam penyusunan.

Depok, 11 Juli 2024

Hanif Megantoro



© 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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR RUMUS	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Batasan Masalah	5
1.6. Asumsi Penelitian	6
1.7. Hipotesis Penelitian	6
1.8. Sistematika Penulisan Skripsi	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Kajian Literatur	8
2.2 Metode VDI 2221	10



© 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

2.3	Kendaraan Listrik.....	13
2.4	Teknologi <i>Dynamometer</i>	13
2.5	Proses Manufaktur	16
2.6	Faktor Keamanan	17
2.7	Desain Produk.....	18
2.8	Desain Universal.....	18
2.9	Material dan Desain Struktur.....	19
2.10	Analisis Konstruksi.....	20
2.11	Pengelasan.....	20
2.12	<i>Pillow Block Bearing - Plummer Block</i>	23
2.13	<i>Roller Pulley Drum</i>	24
2.14	<i>Software Solidworks</i>	25
2.15	Sensor Jarak (<i>Proximity Sensor</i>).....	26
2.16	Sensor Massa (<i>Load Cell</i>).....	27
2.17	Parameter Pengukuran Sensor	28
2.18	Kekuatan Bahan	30
2.19	<i>Data Acquisition Card National Instrument (NI) DAQ-6008</i>	32
2.20	<i>Software LabVIEW</i>	33
2.21	Sistem <i>Differential</i>	34
2.22	Rumus Perencanaan Proses Manufaktur.....	34
2.23	Kerangka Pemikiran dan Pengembangan Hipotesis	36
BAB III METODE PENELITIAN.....		37
3.1.	Jenis Penelitian.....	37
3.2.	Objek Penelitian.....	37
3.3.	Metode Pengambilan Sampel	37



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

3.4.	Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	38
3.5.	Metode Pengumpulan Data Penelitian.....	38
3.6.	Metode Analisis Data.....	38
3.7.	Langkah Penelitian.....	39
3.8.	Penjelasan Langkah Penelitian	40
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		43
4.1.	<i>Client Specification</i>	43
4.2.	Abstraksi	45
4.3.	Pembuatan Konsep Rancangan.....	48
4.4.	Pemilihan Konsep Rancangan	52
4.5.	Perancangan Wujud	57
4.6.	Perancangan Terperinci dan Analisa Rancangan.....	58
4.6.1	<i>Roller</i>	59
4.6.2	<i>Bearing</i>	61
4.6.3	Pengelasan.....	62
4.6.4	Mur dan Baut	63
4.6.5	Kerangka	64
4.7.	Proses Manufaktur Rancangan	66
4.8.	Pemrograman	73
4.9.	Menghitung Nilai Torsi dan RPM.....	78
3.9.1	Membaca Nilai Torsi Dengan Sistem <i>Differential</i>	78
3.9.2	Membaca Nilai RPM Dengan Sensor <i>Proximity</i>	79
4.10.	Perbandingan Rencana Anggaran Biaya.....	80
4.11.	Hasil dan Validasi Pengukuran.....	83
4.11.1.	Hasil Produksi Prototipe.....	83



© 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

4.11.2.	Hasil Produksi Prototipe Komponen <i>Electrical</i>	83
4.11.3.	Proses Pengujian.....	84
4.11.4.	Hasil Pengujian.....	84
4.11.1.	Validasi Hasil Pengujian	87
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		90
5.1.	Kesimpulan	90
5.2.	Saran	91
DAFTAR PUSTAKA		92
LAMPIRAN.....		100
DOKUMENTASI		106



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 TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Format Daftar Spesifikasi	11
Tabel 4. 1 Data Rancangan	43
Tabel 4. 2 Daftar Kehendak	44
Tabel 4. 3 Abstraksi 1	45
Tabel 4. 4 Abstraksi 2	46
Tabel 4. 5 Abstraksi 3	47
Tabel 4. 6 Prinsip Solusi	50
Tabel 4. 7 Pemilihan Variasi Solusi.....	52
Tabel 4. 8 Evaluasi Variasi Rancangan.....	56
Tabel 4. 9 <i>Part List</i>	58
Tabel 4. 10 Material Properti S45C - AISI 1045	59
Tabel 4. 11 <i>Class 12.9</i>	63
Tabel 4. 12 Material Properti AISI 1010	64
Tabel 4. 13 Hasil Simulasi Pembebanan Pada Kerangka	65
Tabel 4. 14 Proses Manufaktur <i>Frame Sensor</i>	66
Tabel 4. 15 Proses Manufaktur <i>Roller</i>	68
Tabel 4. 16 Proses Manufaktur Main Shaft	68
Tabel 4. 17 Proses Manufaktur Second Shaft.....	69
Tabel 4. 18 Proses Manufaktur Load Shaft.....	70
Tabel 4. 19 Proses Manufaktur Dudukan Bearing	71
Tabel 4. 20 Proses <i>Assembly universal chassis dynamometer portable</i>	72
Tabel 4. 21 Perbandingan Pendekatan Pengukuran RPM.....	79
Tabel 4. 22 RAB <i>Mechanical & Electrical</i>	80
Tabel 4. 23 Perbandingan Harga.....	82
Tabel 4. 24 Hasil Pengujian <i>universal chassis dynamometer portable</i>	85
Tabel 4. 25 Hasil Pengetesan	89



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

Gambar 1. 1 Pengetesan Motor Listrik Konversi.....	2
Gambar 1. 2 <i>Dynamometer</i> Motor dan Mobil.....	2
Gambar 2. 1 Diagram Metode VDI 2221.....	10
Gambar 2. 2 Mobil Listrik	13
Gambar 2. 3 Mekanisme <i>Chassis Dynamometer</i>	14
Gambar 2. 4 <i>Engine Dynamometer</i>	14
Gambar 2. 5 <i>Chassis Dynamometer</i>	15
Gambar 2. 6 <i>Axle Dynamometer</i>	15
Gambar 2. 7 <i>On Wheels Dynamometer</i>	16
Gambar 2. 8 Proses Manufaktur	16
Gambar 2. 9 SMAW	21
Gambar 2. 10 GMAW/ MIG	21
Gambar 2. 11 FCAW	22
Gambar 2. 12 Sambungan Las	22
Gambar 2. 13 <i>Pillow Block Bearing</i>	24
Gambar 2. 14 <i>Pulley Drum</i>	24
Gambar 2. 15 Solidworks.....	25
Gambar 2. 16 <i>Proximity Sensor</i>	27
Gambar 2. 17 <i>Load cell</i>	27
Gambar 2. 18 NI DAQ USB-6008.....	32
Gambar 2. 19 <i>Software Lab-View</i>	33
Gambar 2. 20 Sistem <i>Differential</i>	34
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	39
Gambar 4. 1 Diagram Fungsi Utama	48
Gambar 4. 2 Sub Fungsi Kerangka	48
Gambar 4. 3 Sub Fungsi <i>Roller</i>	49
Gambar 4. 4 Sub Fungsi Sensor RPM	49
Gambar 4. 5 Sub Fungsi Sensor Torsi	49
Gambar 4. 6 Variasi Konsep 1	53
Gambar 4. 7 Variasi Konsep 2	54



© 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

Gambar 4. 8 Variasi Konsep 3	55
Gambar 4. 9 Rancangan <i>universal chassis dynamometer portable</i>	57
Gambar 4. 10 Dimensi dan Pembebanan <i>Roller</i>	59
Gambar 4. 11 Pembebanan <i>Roller</i>	60
Gambar 4. 12 <i>Bearing</i> UCP 204	61
Gambar 4. 13 <i>Technical Specification Flux Cored Welding Wire</i> E71T-11	62
Gambar 4. 14 <i>Flux Cored Welding Wire</i> E71T-1	62
Gambar 4. 15 (a) Baut , (b) mur, (c) <i>spacer washer</i> dan (d) <i>spring washer</i>	63
Gambar 4. 16 Dimensi <i>Hollow</i>	64
Gambar 4. 17 Simulasi Pembebanan Kerangka.(a) menunjukkan nilai <i>Stress</i> , (b) menunjukkan nilai Pergerakan, (c) menunjukkan nilai <i>ESTRN</i> dan (d) menunjukkan nilai <i>Safety Factor</i>	65
Gambar 4. 18 Diagram Alir Komponen <i>Electrical</i>	73
Gambar 4. 19 <i>Wiring Diagram</i> (a) dan Kode Program <i>Load Cell</i> (b)	75
Gambar 4. 20 Ni DAQ USB-6008 Pin Out.....	75
Gambar 4. 21 Diagram Blok <i>Proximity Sensor</i>	76
Gambar 4. 22 <i>Front Panel</i> Program <i>universal chassis dynamometer portable</i>	76
Gambar 4. 23 Blok Diagram Program	77
Gambar 4. 25 Skema Pengukuran Torsi	78
Gambar 4. 26 <i>Universal chassis dynamometer portable</i>	83
Gambar 4. 27 Komponen <i>Electrical</i> Hasil Proses Manufaktur	83
Gambar 4. 28 Proses Pengujian	84
Gambar 4. 29 Grafik Torsi	86
Gambar 4. 30 Grafik <i>Speed</i>	86
Gambar 4. 31 Grafik <i>Power</i>	86
Gambar 4. 32 Hasil Uji Dyno Merek Lain.....	88



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 LAMPIRAN

Lampiran 1. Mode Pengujian Motor View Front.....	100
Lampiran 2. Mode Pengujian Motor View Trimetric	100
Lampiran 3. Mode Pengujian Mobil View Front.....	100
Lampiran 4. Mode Pengujian Mobil View Trimetric	100
Lampiran 5. Cover Drawing Assembly Universal Dynamometer Portable.....	101
Lampiran 6. UCDP_01	102
Lampiran 7. UCDP_02	103
Lampiran 8. UCDP_03, UCDP_04, UCDP_05 dan UCDP_06.....	104
Lampiran 9. Bill Of Material	105





© 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

DAFTAR RUMUS

(2. 1) Safety Factor	17
(2. 2) RPM	28
(2. 3) Torsi 1	28
(2. 4) Torsi 2	28
(2. 5) Torsi 3	28
(2. 6) Torsi 4	28
(2. 7) Power (Watt)	29
(2. 8) Power (Hp)	29
(2. 9) Kecepatan Sudut	30
(2. 10) Kecepatan	30
(2. 11) Tegangan	30
(2. 12) Regangan	31
(2. 13) Modulus Young 1	31
(2. 14) Modulus Young 2	31
(2. 15) Rumus Kecepatan Potong	34
(2. 18) Rumus Waktu Pemakanan	35
(2. 19) Rumus Waktu Pengelasan	35

**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

BAB I **PENDAHULUAN**

1.1. Latar Belakang Penelitian

Dalam upaya memenuhi kebutuhan kendaraan listrik yang ramah lingkungan dan efisien, pemerintah Indonesia mengambil langkah melalui berbagai regulasi. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. PM 15 Tahun 2022, Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) No. 55 Tahun 2020, dan Peraturan Presiden (PERPRES) No. 55 Tahun 2019, menunjukkan komitmen pemerintah dalam mendorong percepatan program konversi kendaraan listrik. Namun, Menteri ESDM Arifin Tasrif mengakui bahwa konversi kendaraan listrik memiliki banyak hambatan; mulai dari regulasi, fasilitas, hingga biaya konversi (CNBC Indonesia, 2023). Tenaga Ahli Menteri ESDM Bidang Ketenagalistrikan Sripeni Inten menekankan bahwa salah satu faktor penghambat konversi kendaraan listrik adalah tingginya harga konversi (Direktorat Jenderal EBTKE - Kementerian ESDM, 2022).

Merurut Kepala Balai Besar Survei dan Pengujian Ketenagalistrikan, Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (BBSP KEBTKE) Senda Hurmuzan dalam wawancaranya, biaya konversi sepeda motor menjadi bermesin listrik adalah Rp 15 juta per unit, jauh di atas harapan masyarakat yang inginkan Rp 7 juta per unit (Kompas.com, 2023). Sripeni Inten kembali berpendapat faktor yang membuat biaya konversi tinggi adalah harga baterai dan uji tipe kendaraan. Beliau menjelaskan biaya uji tipe oleh pihak kepolisian akan semakin tinggi jika tidak lulus pada tahap pertama, karena motor yang diuji akan berulang kali dibawa dari tempat pengujian ke bengkel (Katadata.co.id, 2022).

Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia terkait konversi sepeda motor bahan bakar bensin menjadi sepeda motor berbasis baterai menetapkan sembilan prosedur uji tipe kendaraan listrik yang harus dilakukan oleh Kemenhub; mulai dari kebisingan, efisiensi rem, kincup roda depan, klakson, lampu, berat, rasio daya mesin terhadap berat kendaraan, ban 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

roda, spidometer, dan radius putar (KEMENHUB, 2023). Dalam konteks ini, alat pendukung konversi dan pengetesan kendaraan menjadi sangat penting untuk memastikan kendaraan listrik yang dihasilkan berfungsi dengan baik dan memenuhi standar kinerja yang diharapkan (KEMENHUB, 2023).



Gambar 1. 1 Pengetesan Motor Listrik Konversi
(Sumber: otomotif.kompas.com)

Dyno test atau *chassis dynamometer* berperan krusial dalam mengetahui performa dan kapabilitas fungsional kendaraan seperti membaca nilai torsi, putaran ban, dan daya setelah konversi (Sumarsono, et al., 2023). Namun fakta di lapangan menunjukkan, harga *dyno test* atau *chassis dynamometer* yang mahal menjadi hambatan tersendiri. Di Indonesia, harga *dyno test* khusus untuk motor berkisar antara 35 juta hingga 150 juta rupiah. Mesin *dyno test* atau *chassis dynamometer* untuk kendaraan memang cukup mahal, dengan harga berkisar antara 300 juta hingga 900 juta rupiah untuk mesin *dyno test* lokal, mulai dari 1 miliar hingga 3 miliar rupiah untuk mesin *dyno test* dari luar negeri (Dynamometer Indonesia, 2021).



Gambar 1. 2 Dynamometer Motor dan Mobil
(Sumber: gridoto.com)



© 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

Biaya jasa pengujian dengan *dyno test* untuk motor 150 cc berkisar 150-250 ribu rupiah dengan waktu pengerjaan sekitar 15 menit, terdapat biaya tambahan jika pemilik kendaraan ingin melakukan modifikasi (Grid Oto, 2017). *Dynamometer* yang beredar di pasaran hanya sering ditemukan di bengkel spesialis atau pusat penelitian dan pengembangan kendaraan karena harga yang mahal. Alat ini sering kali memiliki ukuran besar sehingga tidak fleksibel, selain itu alat ini juga bersifat tidak universal untuk tipe kendaraan berbeda yaitu *dynamometer* tipe kendaraan motor tidak bisa untuk mobil dan sebaliknya (LKS OTOMOTIF, 2021).

Dalam konteks ini, penelitian tentang proses manufaktur *universal chassis dynamometer portable* berbasis NI DAQ USB-6008 menggunakan sistem *differential* sangat relevan. Penelitian sebelumnya oleh Satriawan dengan judul “Perancangan Sistem Dynotest Berbasis Momen Inersia” pada tahun 2023 dengan latar belakang yang hampir serupa ternyata menimbulkan masalah baru yaitu alat uji dengan berat yang besar karena berat *roller*-nya saja 150kg (Satriawan, Akbar, & Nadliroh, 2023). Penelitian lainnya oleh Mahendra dengan judul “RANCANG BANGUN ALAT UKUR DYNO TEST/DINAMOMETER BERBASIS ARDUINO NANO” pada tahun 2020 dengan latar belakang yang hampir sama ternyata menggunakan *microcontroller* arduino yang memiliki kapasitas dan kemampuan terbatas (Mahendra, 2020).

Alat ini dirancang untuk menawarkan solusi yang lebih ekonomis dan efisien dalam pengujian performa kendaraan setelah konversi, sehingga dapat membantu mengurangi biaya konversi, menjadi solusi yang inovatif serta praktis untuk industri konversi, dan mendukung pemerintah Indonesia dalam meningkatkan penggunaan energi terbarukan. Oleh karena itu, maka perancangan alat *universal chassis dynamometer portable* menggunakan metode VDI 2221. Metode ini merupakan metode pengembangan atau perancangan produk yang membagi tahapannya menjadi empat fase; seperti penjabaran tugas, perancangan konsep, perancangan wujud, dan perancangan detail (Geramitcioski, Mitrevski, & Mijakovski, 2018).



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 satu 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

1.2. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat, berikut permasalahan yang berkaitan dengan penelitian ini:

1. Bagaimana rancangan *universal chassis dynamometer portable* dapat memenuhi standar fungsional, universalitas dan portabel untuk pengujian kendaraan roda dua dan roda empat?
2. Bagaimana rancangan *universal chassis dynamometer portable* dapat menguji performa kendaraan dengan akurat dan biaya produksi yang terjangkau?
3. Apa saja aspek teknis, desain, dan *electrical* yang perlu dianalisis secara mendalam untuk menciptakan konstruksi *universal chassis dynamometer portable*?

1.3. Tujuan Penelitian

Berikut merupakan beberapa tujuan dari dibuatnya penelitian ini, di antaranya adalah:

1. Menghasilkan rancangan *universal chassis dynamometer portable* yang memenuhi standar fungsional, universalitas dan portabel untuk mendukung pengujian pada kendaraan roda dua dan roda empat.
2. Menghasilkan rancangan *universal chassis dynamometer portable* yang dapat memberikan hasil pengujian yang akurat namun memiliki biaya produksi yang lebih terjangkau.
3. Menganalisis aspek teknis, desain, dan *electrical* untuk konstruksi *universal chassis dynamometer portable*.



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

1.4. Manfaat Penelitian

Berikut merupakan beberapa manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini, di antaranya adalah:

1. Memberikan solusi inovatif untuk mengatasi tantangan dalam pengujian performa kendaraan konversi listrik, khususnya dalam hal biaya pengujian.
2. Mendukung pelaku konversi kendaraan listrik dalam mengembangkan dan menguji kendaraan konversi listrik dengan lebih hemat biaya dan lebih memiliki nilai universalitas.
3. Berkontribusi terhadap upaya pemerintah dalam mengurangi emisi dan meningkatkan penggunaan energi terbarukan melalui pengembangan infrastruktur pendukung yang lebih baik.

1.5. Batasan Masalah

Berdasarkan masalah penelitian di atas, maka dikembangkan beberapa batasan agar penelitian lebih terfokus, di antaranya ialah:

1. Hasil desain, perhitungan, dan analisis simulasi difokuskan pada komponen *universal chassis dynamometer portable* untuk pengujian performa kendaraan listrik roda dua dan roda empat.
2. Menggunakan sensor *proximity*, *load cell*, dan NI DAQ USB-6008 sebagai komponen utama dalam sistem pengujian.
3. Mekanisme kelistrikan dan pemrograman diikutsertakan namun tidak akan dibahas secara terperinci.
4. Penelitian hanya memproduksi bagian utama *universal chassis dynamometer portable* sebagai metode validasi rancangan.
5. Dalam validasi hasil, penelitian ini hanya menggunakan kendaraan roda dua sebagai instrumen uji.



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

1.6. Asumsi Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, dikembangkan beberapa asumsi penelitian agar memberikan dasar pijakan yang kokoh bagi masalah yang sedang diteliti, yaitu:

1. Teknologi dan komponen yang digunakan dalam pengembangan *Universal chassis dynamometer portable* tersedia dan dapat diakses dengan mudah.
2. Standar dan regulasi yang berlaku di Indonesia untuk pengujian kendaraan listrik akan tetap konsisten selama periode penelitian.
3. Penggunaan *universal chassis dynamometer portable* tidak akan mengganggu kinerja normal dari kendaraan yang diuji.

1.7. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, dikembangkan beberapa hipotesis penelitian agar memandu proses pengujian dalam penelitian, di antaranya ialah:

1. Terdapat hubungan positif antara desain *universal chassis dynamometer portable* yang memenuhi standar fungsional, universalitas, dan portabilitas dengan keberhasilan dalam menguji performa kendaraan listrik.
2. Pengoptimalan rancangan *universal chassis dynamometer portable* akan menghasilkan alat yang mampu menguji performa kendaraan dengan tingkat akurasi yang tinggi serta meminimalkan biaya produksi.
3. Variabel-variabel teknis, desain, dan *electrical* yang dipertimbangkan secara mendalam akan menghasilkan konstruksi *universal chassis dynamometer portable* yang aman dalam pengujian kendaraan.



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

1.8. Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan pada skripsi perancangan ini terdiri dari lima bab sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah tentang merancang sebuah alat yang dapat memenuhi standar fungsional, *universal* dan *portable* serta dapat menguji kendaraan performa kendaraan secara akurat meskipun memiliki biaya produksi yang terjangkau, membahas batasan-batasan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan yang menjadi dasar penentuan adanya topik ini.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas kajian literatur, landasan teori dan penelitian yang terkait dalam pengembangan alat uji kendaraan yang serupa namun memiliki aspek-aspek yang berbeda baik dari cara, metode, atau alat yang digunakan.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan diagram alir penelitian, metode yang digunakan, dan langkah-langkah kerja yang dilakukan dalam merancang dan menganalisis *universal chassis dynamometer portable*.

4. BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi pembahasan tentang desain dan analisis konstruksi *universal chassis dynamometer portable*.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk penelitian dan pihak terkait selanjutnya.



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 V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari perancangan *universal chassis dynamometer portable* yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Rancangan *universal chassis dynamometer portable* berhasil dikembangkan sesuai kebutuhan. Alat ini berfungsi dalam mengukur RPM, mengukur torsi dan mengukur daya kendaraan. Setelah proses pengujian yang berlangsung selama 18,40 detik, diperoleh data kecepatan maksimum 80,01 km/Jam, daya maksimum 3,175 kW, dan torsi maksimum 4,985 Nm. Rancangan ini berhasil memenuhi prinsip universal dan portabel karena memiliki mode pengujian motor dan mode pengujian mobil, serta memiliki ukuran *frame* utama 630 mm x 1006,6 mm x 220 mm yang cukup kecil untuk sebuah *dyno mode motor* sehingga memungkinkan pemindahan alat dengan mudah.
2. Rancangan *universal chassis dynamometer portable* berhasil menghasilkan data pengujian akurat dengan memiliki selisih 0,766% - 4,880% dari alat uji merek lain yang sudah beredar di pasaran. Alat ini terbukti memiliki biaya produksi rendah sekitar tujuh juta lima ratus ribu rupiah untuk mode pengujian motor dibandingkan merek lain dengan harga puluhan juta bahkan ratusan juta.
3. Analisis pembebanan *universal chassis dynamometer portable* telah dilakukan melalui proses simulasi Solidworks dengan menghasilkan nilai tegangan maksimum 21.892 MPa, deformasi maksimum 0,0083 mm, nilai ESTRN (Regangan) maksimum 0,0000454449 dan 8,2 angka keamanan ketika diberikan beban 2 Ton secara keseluruhan atau 500 Kg per roda kendaraan. Selain itu, desain sistem *electrical* mendukung pengukuran dan kontrol yang akurat dibuktikan melalui nilai keakuratan 95,12% - 99,234 jika dibandingkan dengan pengujian merek lain.



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

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Alat ini menggunakan NI-DAQ USB-6008 yang memiliki kekurangan dalam pembacaan data I2C yang membuatnya kesulitan membaca nilai dari *load cell*. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan NI-DAQ USB-8451 atau versi lain yang lebih tinggi ke depannya dibanding menggunakan arduino meskipun pada penelitian ini kekurangan itu bisa diatasi secara pendekatan *Software*.
2. Dalam proses validasi, terdapat keterbatasan alat ukur untuk kalibrasi dan memvalidasi data yang dibaca. Maka dalam proses validasi keakuran data rancangan ini, hanya membandingkannya dengan alat uji lain. Membandingkan setiap parameter uji secara terpisah dengan menggunakan alat ukur yang sesuai akan menghasilkan data yang lebih akurat.
3. Dalam proses manufaktur, terjadi kesulitan dalam proses pembelian material konstruksi salah satunya adalah hollow. Meskipun dengan spesifikasi saat ini yaitu ketebalan 2 mm sudah memberikan hasil yang baik, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan material dengan spesifikasi ketebalan lebih dari 2mm untuk hasil simulasi analisis yang lebih baik dan lebih aman.



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

- Ahmad, K., Shah, F., Afridi, M. W., Rehman, N., & Iqbal, A. (2024, Juni 11). Investigation of Impact Toughness of SMAW, GMAW, and FCAW of API X60 Pipeline Steel. *Technical Journal, University of Engineering and Technology*, 41-47. Diambil kembali dari <https://tj.uettaxila.edu.pk/index.php/technical-journal/article/view/1950>
- Antoni, G. (2014). On the Mechanical Friction Losses Occurring in Automotive Differential Gearboxes. *The Scientific World Journal*. doi:<http://dx.doi.org/10.1155/2014/523281>
- ASSOC. PROF. DR. ZULFIKAR, S. M. (2023, Oktober 24). *Kekuatan Bahan*. Diambil kembali dari <http://zulfikar.blog.uma.ac.id/2023/10/24/kekuatan-bahan/>
- Azwinur, A., Jalil, S. A., & Husna, A. (2017). *Pengaruh variasi arus pengelasan terhadap sifat mekanik pada proses pengelasan SMAW*. doi:10.30811/jpl.v15i2.372
- Bigelow, K. E. (2012). Designing for Success: Developing Engineers Who Consider Universal Design Principles. *Postsecondary Education and Disability*, 211-225. Diambil kembali dari <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ994287.pdf>
- Budiarto, D. (2017). *RANCANGAN PISAU PRODUK ALAT PEMBELAH DURIAN DENGAN PENDEKATAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA*. Teknik Industri Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Katolik Musi Charitas. Diambil kembali dari https://www.researchgate.net/publication/371303465_RANCANGAN_PISAU_PRODUK_ALAT_PEMBELAH_DURIAN_DENGAN_PENDEKATAN_TEKNOLOGI_TEPAT_GUNA



© 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

- Canals Casals, L. &.-L. (2016). Sustainability analysis of the electric vehicle use in Europe for CO2 emissions reduction. doi:10.1016/j.jclepro.2016.03.120
- Carolla, B. (2019). *PERANCANGAN ULANG DESAIN MORTISE LOCK DAN HANDLE PINTU MENGGUNAKAN METODE DESIGN FOR MANUFACTURE AND ASSEMBLY*. PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI, FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI, UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA, YOGYAKARTA. Diambil kembali dari <https://e-journal.uajy.ac.id/21067/>
- Chin, S.-H. (2017). *Examining the bicycle bottle cage based on universal design principle*. IEEE. doi:10.1109/ICASI.2017.7988269
- CNBC Indonesia. (2023, Desember 22). *Konversi ke Mobil Listrik Banyak Hambatan, Ini Faktanya*. Diambil kembali dari Berita Research CNBC Indonesia: <https://www.cnbcindonesia.com/research/20231222144748-128-499602/konversi-ke-mobil-listrik-banyak-hambatan-ini-faktanya>
- DARMAWANSYAH. (2015). *PENGARUH PEMBEBANAN DAN PUTARAN MESIN TERHADAP TORSI DAN DAYA YANG DIHASILKAN MESIN MATARI MGX200/SL*. UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK. Diambil kembali dari <https://repository.unmuhpnk.ac.id/432/2/DARMAH.pdf>
- Das, S. K., Medijala, S. K., Mulik, H., Gaikwad, S., Singh, M. K., & Darekar, B. (2023). *Design, Development and FEA Analysis of Multi-Sized Bottle Filling System*. IEEE. doi:10.1109/ICICIS56802.2023.10430283
- Direktorat Jenderal EBTKE - Kementerian ESDM. (2022, Juli 21). *Komitmen Konversi Seribu Sepeda Motor Penggerak BBM Ke Listrik Terus Diperkuat*. Dipetik April 2024, dari <https://ebtke.esdm.go.id/post/2022/07/22/3211/komitmen.konversi.seribu.speda.motor.penggerak.bbm.ke.listrik.terus.diperkuat>



© 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

Dynamometer Indonesia. (2020, Desember 18). *Mesin Chassis Dynamometer Sebagai Alat Uji Kendaraan*. Diambil kembali dari <https://dynamometerindonesia.com/chassis-dynamometer-sebagai-alat-uji-kendaraan/>

Dynamometer Indonesia. (2021, November 29). *Mau Tau Harga Mesin Dynotest? Yuk Kita Bahas Disini*. Diambil kembali dari <https://dynamometerindonesia.com/mau-tau-harga-mesin-dynotest-yuk-kita-bahas-disini/>

Geramitcioski, T., Mitrevski, V., & Mijakovski, V. (2018). *Design of a small press for extracting essential oil according VDI 2221*. doi:10.1088/1757-899X/393/1/012131

Grid Oto. (2017, November 30). *Ini Biaya dan Waktu yang Dibutuhkan untuk Dyno Test pada Motor*. Diambil kembali dari <https://www.gridoto.com/read/221005460/ini-biaya-dan-waktu-yang-dibutuhkan-untuk-dyno-test-pada-motor>

Hafid, B., & Kurniawan, I. (2019). KAJI EKSPERIMENTAL TORSI STATIK DAN TORSI DINAMIK TURBIN. *Jom FTEKNIK*, 1(6), 1-7. Diambil kembali dari <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFTEKNIK/article/download/22838/22105>

Heinrich Brothers. (2021). *Conveyor Pulleys*. Diambil kembali dari <https://heinrichbrothers.com/product/conveyor-pulleys/>

Herdiman, L., Kusumawardani, F., Susmartini, S., & Pryadhitama, I. (2017). *Manual wheelchair intervention on transmission system by assistive technology to increase user mobility*. doi:10.1109/ICIMECE.2016.7910462

Jouanne, A. v., Adegbohun, J., Collin, R., Stephens, M., Thayil, B., Li, C., . . . Yokochi, A. (2020). *Electric Vehicle (EV) Chassis Dynamometer Testing*. IEEE. doi:10.1109/ECCE44975.2020.9236288



© 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

Kamal, S., Parthiban, V., Puthilibai, G., Azhagan, M. T., Kamal, N., Senthil, T. S., & Yishak, S. (2022, May 10). Investigation on Tensile Behaviour of Different Weld Joints through Taguchi Approach. *Advances in Materials Science and Engineering*, 1-9. doi:10.1155/2022/5258014

Katadata.co.id. (2022, September 18). *Target Konversi Motor Listrik Diprediksi Gagal, Ini 3 Penyebabnya*. Diambil kembali dari Berita Industri Katadata.co.id: <https://katadata.co.id/berita/industri/63341eccbe4cc/target-konversi-motor-listrik-diprediksi-gagal-ini-3-penyebabnya>

KEMENHUB, K. P. (2023). PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR PM 39 TAHUN 2023. *KONVERSI SEPEDA MOTOR DENGAN PENGGERAK MOTOR BAKAR MENJADI SEPEDA MOTOR LISTRIK BERBASIS BATERAI*, 4-7. Diambil kembali dari KONVERSI SEPEDA MOTOR DENGAN PENGGERAK MOTOR BAKAR MENJADI SEPEDA MOTOR LISTRIK BERBASIS BATERAI: <https://jdih.maritim.go.id/cfind/source/files/permenhub/2023/2023pmkemenhub039.pdf>

Khurmi, R., & Gupta, J. (2005). *A Textbook of Machine Design*. S. Chand Publishing. doi:<https://books.google.co.id/books?id=OAsbEAAAQBAJ>

Kompas.com. (2023, Juni 13). *Dapat Subsidi Rp 7 Juta, Segini Biaya Konversi Motor Listrik*. Diambil kembali dari <https://otomotif.kompas.com/read/2023/06/13/082200815/dapat-subsidi-rp-7-juta-segini-biaya-konversi-motor-listrik>

LKS OTOMOTIF. (2021, Januari 11). *Perbedaan Dynamo Meter Dengan Dyno Test Dan Cara Kerjanya*. Diambil kembali dari https://www.lksotomotif.com/2021/01/perbedaan-dynamo-meter-dengan-dyno-test.html#google_vignette

Mahendra, D. R. (2020). *RANCANG BANGUN ALAT UKUR DYNO TEST/ DINAMOMETER BERBASIS ARDUINO NANO*. Malang: Institut



© 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

Teknologi Nasional Malang. Diambil kembali dari <https://eprints.itn.ac.id/5124/>

Maulana, F. (2016, Agustus). KONSEP DESAIN KENDARAAN LISTRIK RODA TIGA. *E-Journal BRIN*, 107-116. doi:10.29122/mipi.v10i2.141

Maulana, Y., Fahrudin, W. A., Aprina, B., Taufik, & Wahyu. (2022). *PERENCANAAN & PERANCANGAN PRODUK*. (M. Shobur, & T. Dahniar, Penyunt.) Pamulang: Unpam Press. Dipetik 2024, dari https://repository.unpam.ac.id/10005/1/TIN0461_PERENCANAAN%20%26%20PERANCANGAN%20PRODUK.pdf

Misel Industrial Automation and Robotic Solutions. (2022). *Berikut Jenis dan Fungsi Proximity Sensor yang Harus Kamu Ketahui!* Dipetik Mei 2024, dari <https://misel.co.id/berikut-jenis-dan-fungsi-proximity-sensor-yang-harus-kamu-ketahui/>

Mubarok, D. A. (2023). *DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM KONVERSI MOTOR BENSIN MENJADI MOTOR LISTRIK PADA KENDARAAN RODA DUA*. JURUSAN TEKNIK MESIN, FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI, UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA, YOGYAKARTA. Diambil kembali dari <https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/47771/19525137.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Murugan, M. S., Srikanth, L., & Naidu, V. P. (2018). *Design and development of LabVIEW based environmental test chamber controller*. Mysuru: IEEE. doi: 10.1109/ICEECCOT.2017.8284638

Mustapha, K. B. (2022). *Practical Finite Element Simulations with SOLIDWORKS 2022: An illustrated guide to performing static analysis with SOLIDWORKS Simulation*. Packt Publishing. Diambil kembali dari <https://ieeexplore.ieee.org/document/10167473>



© 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

- National Instruments. (2023, Agustus 14). *USER GUIDE AND SPECIFICATIONS USB-6008/6009*. Diambil kembali dari <https://www.ni.com/docs/en-US/bundle/usb-6008-6009-getting-started/resource/375553a.pdf>
- NSK EUROPE. (2023, Januari). *Plummer Blocks*. Diambil kembali dari <https://www.nskeurope.com/en/bearings/products/bearing-unit/Plummer-Blocks.html>
- Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., & Grote, K.-H. (2007). *Engineering Design A Systematic Approach*. Springer. Diambil kembali dari https://www.academia.edu/22269444/Engineering_Design_Springer_2007_1846283183
- Pahlevi, R. A. (2023). *Rancang Bangun Dynotest Dan Aplikasi Kompetensi Berbasis Internet Of Things pada Laboratorium Teknik Otomotif Politeknik Negeri Jember*. Jember: Politeknik Negeri Jember. Diambil kembali dari <https://sipora.polije.ac.id/id/eprint/26507>
- Piperidis, S., Chrysomallis, I., Georgakopoulos, S., Stefanoulis, T., Ghionis, N., Katsifas, V., & Tsourveloudis, N. C. (2020). *Development of a ROS controlled chassis dynamometer for lightweight, single seater EVs*. IEEE. doi:10.1109/MED48518.2020.9182912
- Prabowo, D. M. (2018). *ANALISIS PENGARUH KECEPATAN DAN MASSA BEBAN PADA CONVEYOR BELT TERHADAP KUALITAS PENGEMASAN DAN KEBUTUHAN DAYA DAN ARUS LISTRIK DI BAGIAN PRODUKSI PT. INDOPIKANTAN SUKSES MANDIRI SEMARANG*. Semarang. Diambil kembali dari <http://repository.unimus.ac.id/id/eprint/2805>
- Satriawan, M. E., Akbar, A., & Nadliroh, K. (2023, Agustus). Perancangan Sistem Dynotest Berbasis Momen Inersia. *Prosiding SEMNAS INOTEK(7)*, 985-992. Diambil kembali dari <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/3527/2329>



© 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

- Sola-Guirado, R. R., & Guerrero-Vacas, G. (2021, November 25). Teaching CAD/CAM/CAE tools with project-based learning in virtual distance education; Óscar Rodríguez-Alabanda. *Education and Information Technologies*(27), 5052-5073. doi:<https://doi.org/10.1007/s10639-021-10826-3>
- Sukmanto, B. T. (2020). *PERSEPSI KEBUTUHAN KARAKTER KERJA INDUSTRI BAGI TENAGA KERJA BEKERJA DI INDUSTRI MANUFAKTUR KABUPATEN CIREBON*. Universitas Negeri Yogyakarta. Diambil kembali dari <http://eprints.uny.ac.id/id/eprint/67393>
- Sumarsono, D. A., Zainuri, F., Tullah, M. H., Noval, R., Prasetya, S., Subarkah, R., . . . Ridwan, M. (2023). *Dynotest Design Analysis for Electrical Converted Vehicles*. doi:10.59511/riestech.v1i01.3
- Supriyatna, D., & Muttaekid, D. R. (2021). Analisis Kerusakan Differential Pada Kendaraan HINO 260 FM (SH17). *Journal of Automotive Engineering and Vocational Education*(2), 11-20. doi:10.24036/aej.v2i1.61
- Testing Indonesia. (2022, Oktober 5). *Uji Performa Mesin Kendaraan Menggunakan Engine Dynamometer*. Diambil kembali dari <https://testingindonesia.co.id/mengenal-mesin-engine-dynamometer/>
- Tom Lish, S. S. (2015, September 28). *What is a Dynamometer and How Does it Work?* Diambil kembali dari <https://www.setra.com/blog/test-and-measurement-dynamometer>
- UNIVERSITAS BRAWIJAYA. (2015). *FAKTOR KEAMANAN*. Dalam *Keandalan Struktur*. Diambil kembali dari <http://zacoeb.lecture.ub.ac.id/files/2015/12/X-SafetyFactor.pdf>
- Vesdiyanto, F. (2019). *PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS DAN NOTIFIKASI MELALUI SMS BERBASIS ARDUINO*. Yogyakarta. Diambil kembali dari <https://eprints.utdi.ac.id/8455/>



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

WINDA, R. (2023). *Rancang Bangun Mesin Iris Otomatis Berbasis Arduino Uno*.

Diambil kembali dari <https://repository.unja.ac.id/49205/>

Zhao, S., & Li, N. (2012). *Chassis dynamometer for hybrid electric vehicle based on controller area network*. IEEE. doi:10.1109/ICICIP.2012.6391476



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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN



Lampiran 1. Mode Pengujian Motor View Front



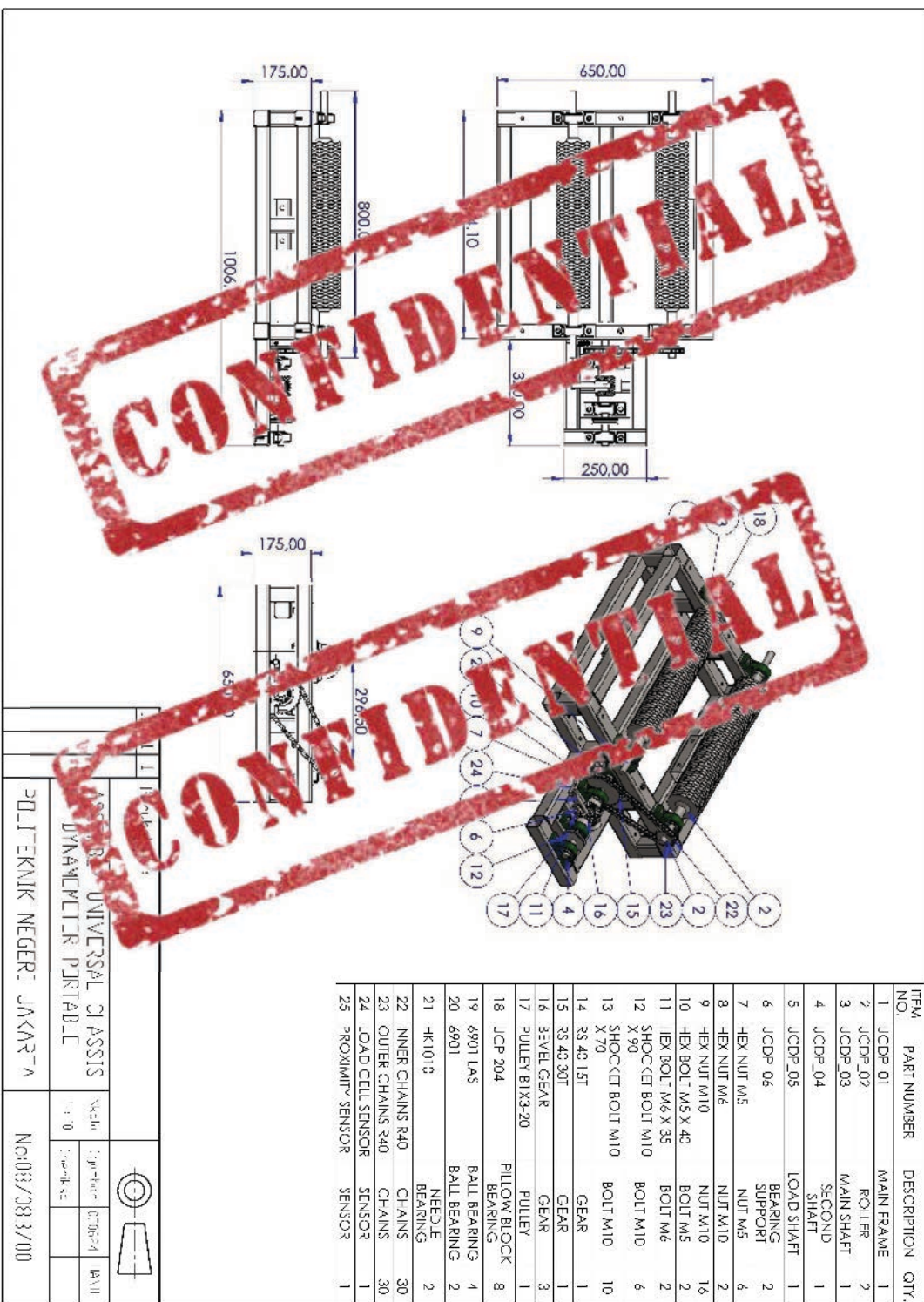
Lampiran 2. Mode Pengujian Motor View Trimetric



Lampiran 3. Mode Pengujian Mobil View Front



Lampiran 4. Mode Pengujian Mobil View Trimetric



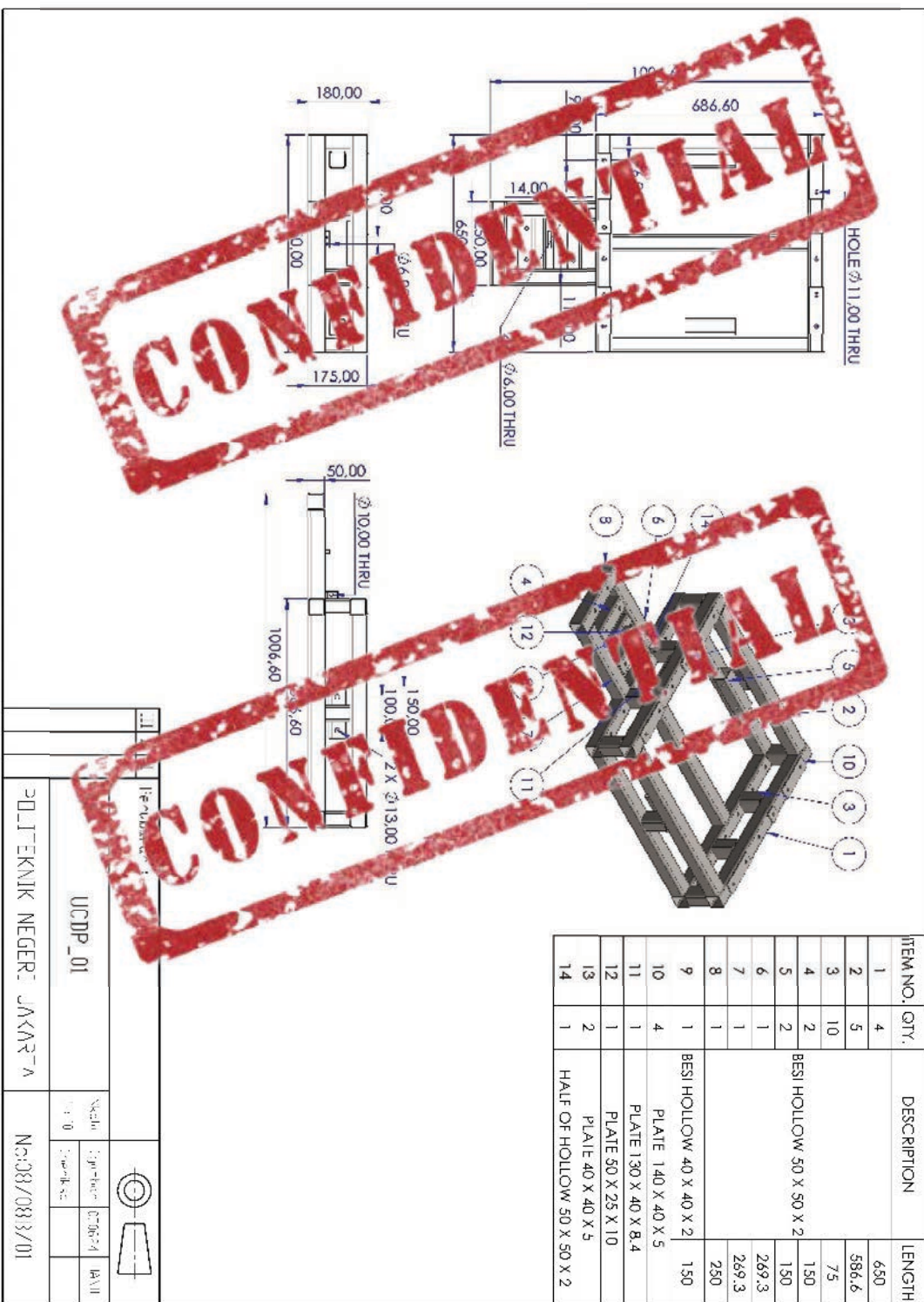
Lampiran 5. Cover Drawing Assembly Universal Dynamometer Portable

© 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 6. UCDP_01

© 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

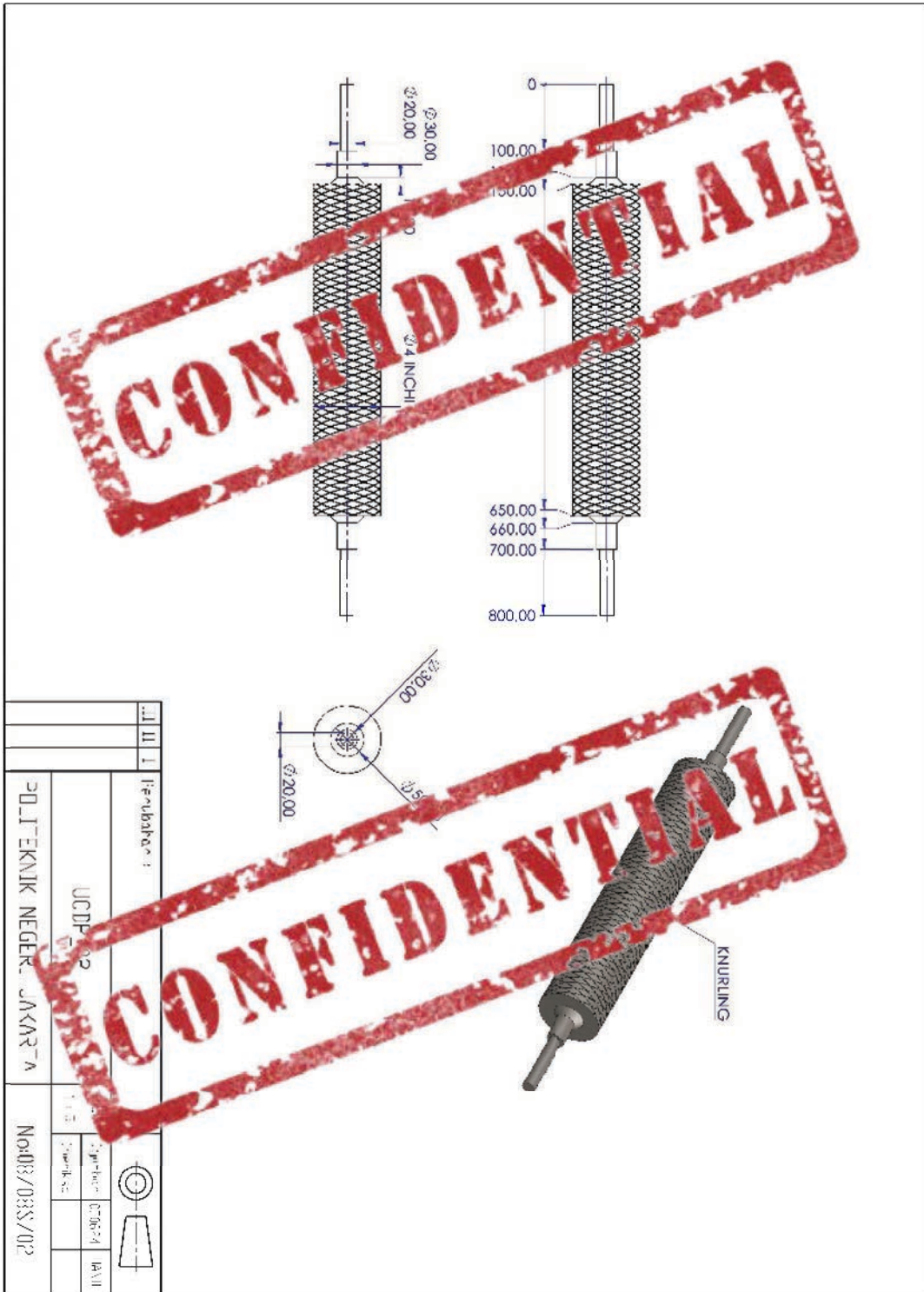




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



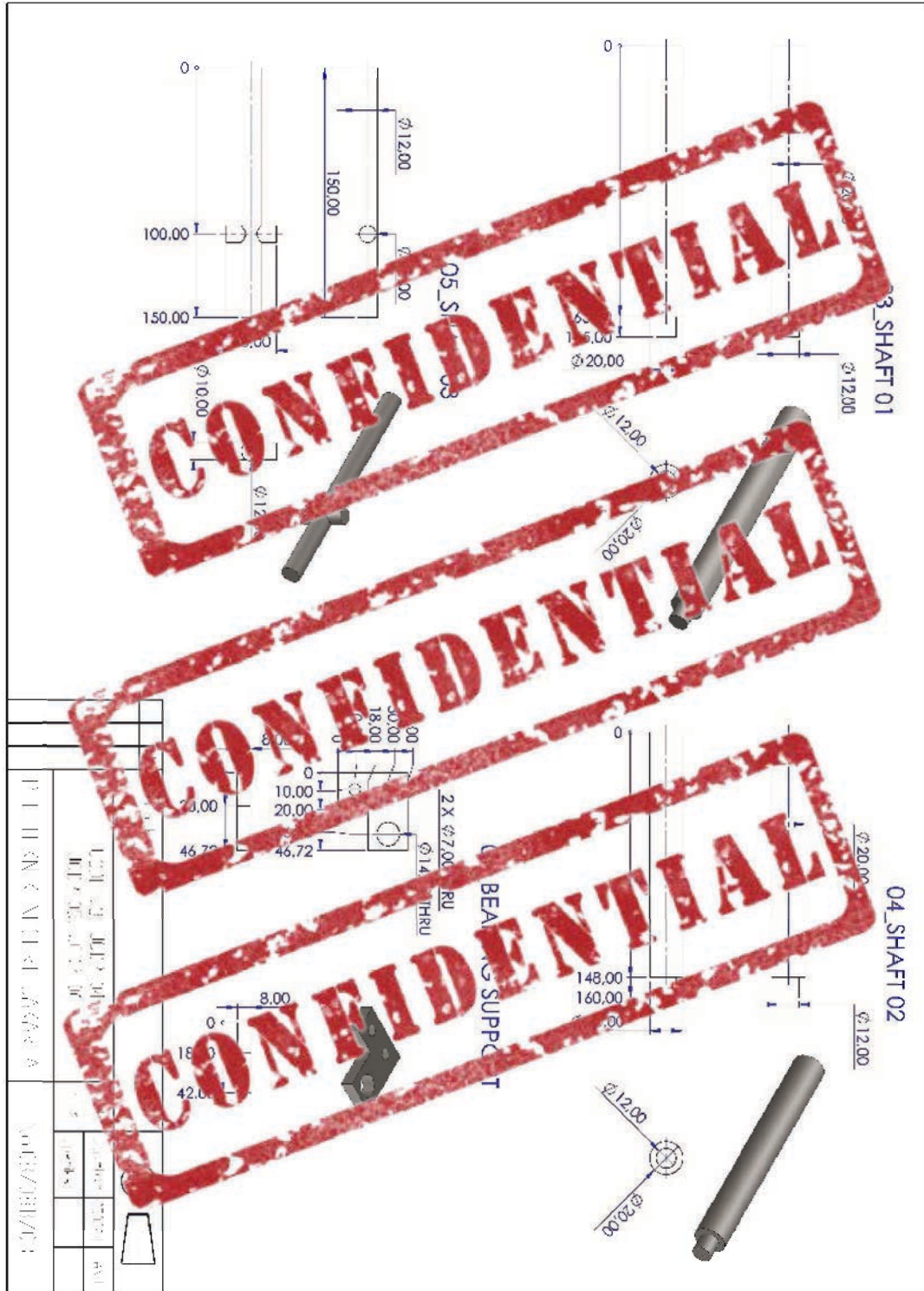
Lampiran 7. UCDP_02



© 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 8. UCDP_03, UCDP_04, UCDP_05 dan UCDP_06



© 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

BILL OF MATERIALS UNIVERSAL CHASSIS DYNAMOMETER PORTABLE

ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	TYPE OF PART	MATERIAL	QTY.
1	UCDP_01	MAIN FRAME	FABRICATED PART	AISI 1010	1
2	UCDP_02	ROLLER	FABRICATED PART	S45C - AISI 1045	2
3	UCDP_03	MAIN SHAFT	FABRICATED PART	S45C - AISI 1045	1
4	UCDP_04	SECOND SHAFT	FABRICATED PART	S45C - AISI 1045	1
5	UCDP_05	LOAD SHAFT	FABRICATED PART	S45C - AISI 1045	1
6	UCDP_06	BEARING SUPPORT	FABRICATED PART	S45C - AISI 1045	2
7	HEX NUT M5	NUT M5	PURCHASED PART	STEEL 8.8 - AISI 1045	6
8	HEX NUT M6	NUT M10	PURCHASED PART	STEEL 8.8 - AISI 1045	2
9	HEX NUT M10	NUT M10	PURCHASED PART	STEEL 8.8 - AISI 1045	16
10	HEX BOLT M5 X 40	BOLT M5	PURCHASED PART	STEEL 8.8 - AISI 1045	2
11	HEX BOLT M6 X 35	BOLT M6	PURCHASED PART	STEEL 8.8 - AISI 1045	2
12	SHOCKET BOLT M10 X 90	BOLT M10	PURCHASED PART	STEEL 12.9 - AISI 4140	6
13	SHOCKET BOLT M10 X 70	BOLT M10	PURCHASED PART	STEEL 12.9 - AISI 4140	10
14	RS 40 15T	GEAR	PURCHASED PART	AISI 1045 (HARDEN&TAMPER)	1
15	RS 40 30T	GEAR	PURCHASED PART		1
16	BEVEL GEAR	GEAR	PURCHASED PART		3
17	PULLEY B1X3-20	PULLEY	PURCHASED PART	ALUMINUM CASTING	1
18	UCP 204	PILLOW BLOCK BEARING	PURCHASED PART	STANDART PART	8
19	6901 LAS	BALL BEARING	PURCHASED PART	STANDART PART	4
20	6901	BALL BEARING	PURCHASED PART	STANDART PART	2
21	HK1010	NEEDLE BEARING	PURCHASED PART	STANDART PART	2
22	INNER CHAINS R40	CHAINS	PURCHASED PART	STANDART PART	30
23	OUTER CHAINS R40	CHAINS	PURCHASED PART	STANDART PART	30
24	LOAD CELL SENSOR	SENSOR	PURCHASED PART	STANDART PART	1
25	PROXIMITY SENSOR	SENSOR	PURCHASED PART	STANDART PART	1

Lampiran 9. Bill Of Material



© 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

DOKUMENTASI



Dok.1 *Universal Chassis Dynamometer Portable*



Dok.2 Proses Pengujian



© 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



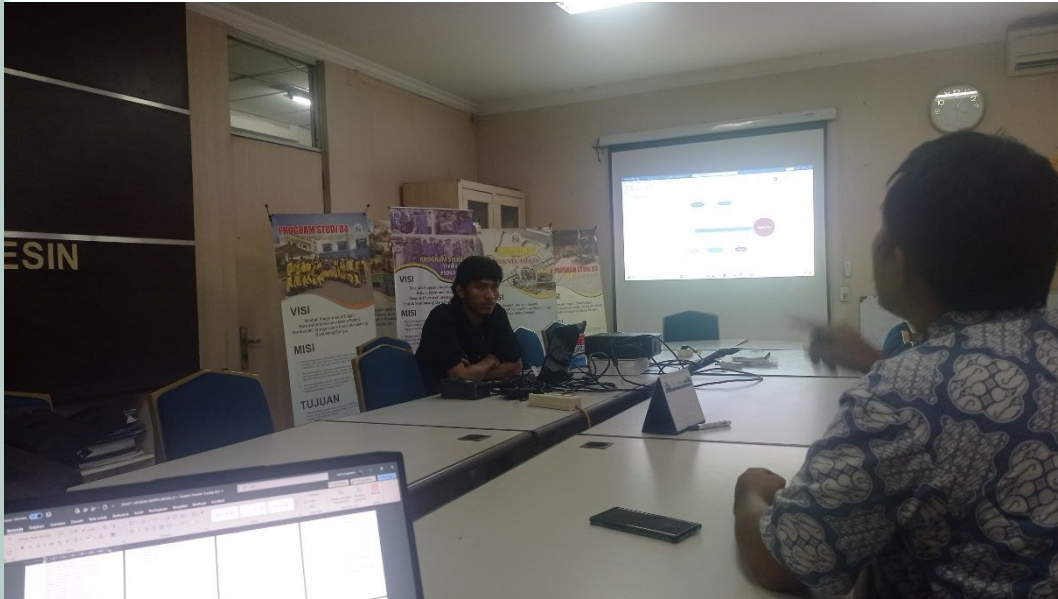
Dok.3 Proses Pengecatan



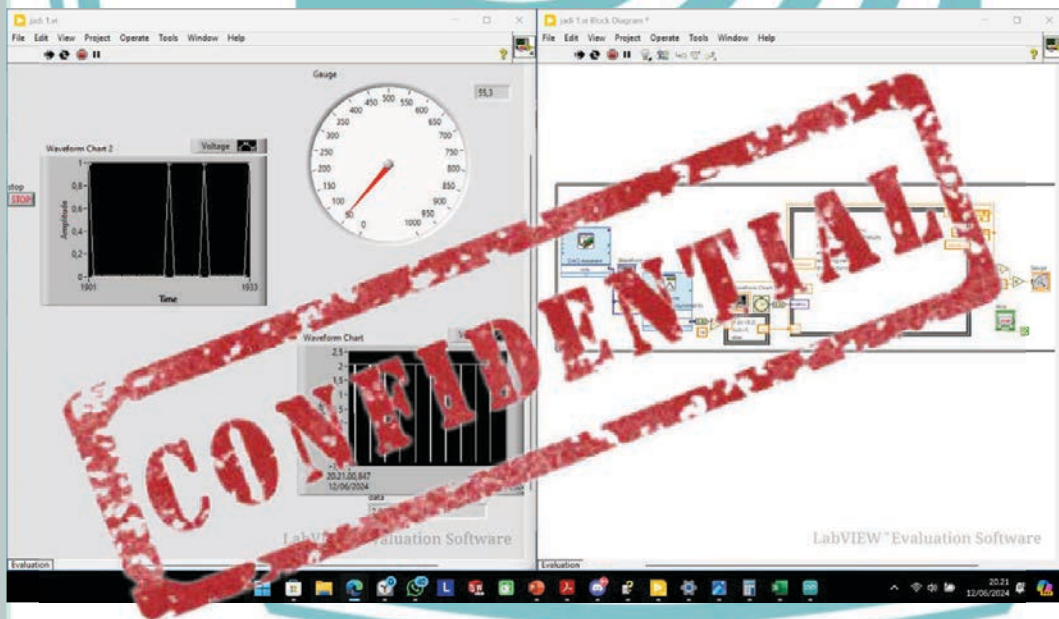
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



Dok.4 Sesi Bimbingan



Dok.5 Tahap Awal Pemrograman LabVIEW



© 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



Dok 6. Proses Pemotongan dan Pengelasan



Dok.7 Beragam Mur Baut dan Washer



© 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



Dok.8 Beragam Bearing



Dok.9 Bearing UCP dan Gear



© 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



Dok.10 *Focus Group Discussion*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**