



**UMSurabaya**

**RANCANG BANGUN ALAT  
PERAGA MOTOR DC UNTUK  
LABORATORIUM UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH SURABAYA**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh :**

Kamil Ash shiddieqy (20181331033)

**Dosen Pembimbing :**

Dr.Moh. Arif Batutah, ST. MT. IPM

NIDN: 071707701

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**

**2023**



**UM Surabaya**

**RANCANG BANGUN ALAT PERAGA  
MOTOR DC UNTUK LABORATORIUM  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
SURABAYA**

**SKRIPSI**

**Di susun oleh:**

**KAMIL ASH SHIDDIEQY**

**NIM. 20181331033**

**Dosen pembimbing**

**Dr. MOH. ARIF BATUTAH, ST, MT,., IPM.  
NIDN. 0707067420**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH SURABAYA**

**SURABAYA**

**2023**



**UM Surabaya**

**DESIGN AND BLUID PROPS FOR THE  
UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH  
SURABAYA**

**S1 THESIS**

**By:  
KAMIL ASH SHIDDIEQY  
NIM. 20181331033**

**Counselor Lecturer  
Dr. MOH. ARIF BATUTAH,ST.,MT.,IPM.  
NIDN. 0707067420**

**MECHANICAL ENGINEERING  
UNDERGRADUATE STUDY  
FACULTY OF ENGINEERING  
MUHAMMADIYAH UNIVERSITY SURABAYA  
2023**

## PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kamil Ash Shiddieqy

Nim : 20181331033

Fakultas : Fakultas Teknik

Menyatakan bahwa skripsi/KTI/Tesis yang saya tulis ini benar-benar tulisan karya sendiri bukan hasil plagiasi, baik sebagai maupun keseluruhan. Bila dikemudian hari terbukti hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 21 Februari 2023

Yang menyatakan,



**Kamil Ash Shiddieqy**  
**20181331033**

**LEMBAR PERSETUJUAN  
SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN ALAT PERAGA MOTOR DC  
UNTUK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun Oleh:



Kamil Ash Shiddieqy  
NIM. 20181331033

**Menyetujui**  
Kaprosdi Teknik Mesin



Dr. Moh. Arif Batutah, ST, MT, IPM  
NIDN. 0707067402

**Mengetahui**  
Dosen Pembimbing



Dr. Moh. Arif Batutah, ST, MT, IPM  
NIDN. 0707067402

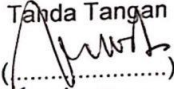

## LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini telah dipertahankan didepan dewan penguji pada tanggal 2022 oleh mahasiswa atas nama **KAMIL ASH SHIDDIEQY NIM : 20181331033** dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan mendapat gelar sarjana Teknik Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Dosen Penguji

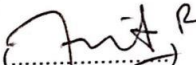
1. Dr. Irwan Syahrir, S.Si.,M.Si
2. Ir. Anastas Rizaly, MT

Tanda Tangan

(  
.....)  
(  
.....)

Dosen Pembimbing

1. Dr. Moh. Arif Batutah,ST.MT.IPM

(  
.....)

**Mengetahui**  
Dekan Fakultas Teknik



Ir. Vippy Dharmawan. M.Ars.  
NIDN : 0725096402

**Menyetujui**  
Kaprosdi Teknik Mesin

(  
.....)

Dr. Moh. Arif Batutah,ST,MT,IPM  
NIDN. 0707067402

## **MOTTO**

“Hidup Cuma sekali, jadi lakukanlah yang terbaik yang kamu bisa selama hidupmu”

## PERSEMBAHAN

Dengan puji syukur kepada Allah SWT dan setra dukungan Do'a dari orang-orang tercinta, Pada akhirnya penulisan dapat di selesaikan karya saya yang sederhana ini dengan rasa Syukur dan terimakasih, penulisan ini di persembahkan karya ini untuk :

1. Allah SWT yang selalu memberikan karunia-Nya kepada penulis, serta nikmat Iman dan Islam.
2. Kedua Orang Tua yang senantiasa mendoakan penulis hingga bisa menyelesaikan tugas ini.
3. Kakak-kakak saya yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan doanya untuk keberhasilan ini.
4. Bapak Dr. Moh. Arif Batutah, ST, MT, IPM yang telah membimbing kami hingga selesainya tugas ini.
5. Keluarga besar Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya
6. My partner in crime Imro`atul Islamia yang senantiasa menampung keluh kesah penulis, serta memberikan masukan dorongan, dan semangat kepada penulis selama penyelesaian skripsi ini berlangsung, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
7. Almamaterku Uneversitas Muhammadiyah Surabaya

Semoga Amal baik kita semua di terima oleh Allah SWT dan menjadi amalan yang menolong kita nanti di dunia dan akhirat



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-nya, sehingga dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini tepat waktu, laporan tugas akhir ini mengambil judul :“ RANCANG BANGUN ALAT PERAGA MOTOR DC UNTUK LABORATORIUM UNIVERSITAS MUHAMMADIYA SURABAYA ”. Tugas skripsi ini merupakan salah satu persyaratan yang wajib di penuhi setiap mahasiswa sebelum menyelesaikan pendidikan diprogram studi jurusan S1 Teknik Mesin UM Surabaya.

Dalam kesempatan ini penulis juga mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Dr. dr. Sukadiono, MM, selaku Rektor Univesitas Muhammadiyah Surabaya.
2. Ir. Vippy Dharmawan. M.Ars selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.
3. Dr. Moh. Arif Batutah, ST, MT, IPM selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya.
4. Dr. Moh. Arif Batutah, ST, MT, IPM selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing serta memberi pengarahan dalam pembuatan laporan ini.
5. Ponidi, ST, MT, IPM, A. Eng selaku Kepala Laboratorium yang ada di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.
6. Seluruh Dosen yang ada di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.
7. Keluarga, atas dukungan moral dan material yang telah diberikan kepada penulis, terkhusus pada kedua orang tua kita.
8. Teman-teman yang telah mendukung dan turut serta dalam terbentuknya laporan ini.
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya baik dari moral maupun material.

Penulis menyadari banyaknya kekurangan pada Tugas Akhir ini, oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Semoga dengan terbentuknya laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Surabaya, 2023

Yang menyatakan,

Kamil Ash Shiddieqy  
NIM 20181331033

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN .....	iv
SKRIPSI .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
MOTTO.....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR GRAFIK.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan masalah .....	1
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Manfaat.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 Pengenalan Alat Peraga.....	3
2.2 Pengertian Motor DC.....	3
2.3 Prinsip Kerja Motor Dc.....	5

2.4	Kaidah Tangan Kiri Flaming .....	7
2.5	Garis Gaya Magnet .....	9
2.6	Konstruksi Motor DC .....	11
2.7	Kuk (Gandar / Yoke / Housing) .....	11
2.8	Kutub Motor DC .....	12
2.9	Kumparan Penguat Medan Magnet .....	13
2.10	Kumparan Jangkar .....	13
2.11	Komulator Motor DC .....	14
2.12	Sikat Arang Motor DC .....	14
2.13	Daya .....	15
2.14	Torsi Motor DC .....	15
2.15	Jenis-Jenis Motor DC .....	16
2.16	Motor DC Penguat Terpisah .....	16
2.17	Rangkaian Motor DC Penguat Terpisah .....	17
2.18	Karakteristik Motor DC .....	18
BAB III METODE PENELITIAN .....		19
3.1	Diagram Alir Pengujian .....	19
3.2	Tahap Proses Pembuatan alat Peraga Motor DC ...	20
3.3	Tempat Pelaksanaan .....	21
3.4	Daftar Peralatan .....	21
BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN .....		22
4.1	TABEL PENGUJIAN .....	22
4.2	Garis Gaya Magnet .....	22
4.2.1	Tembaga Ukuran 1,05 mm .....	22
4.2.2	Grafik Gaya elektromagnet motor DC .....	24

4.3	Tangan Kiri Flaming .....	26
4.3.1	Tembaga Ukuran 1,05 mm .....	26
4.3.2	Grafik Gaya elektromagnet motor DC .....	27
4.4	Daya Motor DC .....	29
4.5	Torsi Motor DC .....	29
4.5.1	Grafik hasil perhitungan daya motor DC.....	31
4.5.2	Grafik hasil perhitungan torsi motor DC.....	33
BAB V KESIMPULAN .....		35
5.1	kesimpulan.....	35
5.2	Saran .....	35
DAFTAR PUTAKA.....		37
LAMPIRAN .....		38
BIODATA PENULIS .....		41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arus Listrik Dalam Medan Magnet .....	5
Gambar 2.2 Arus medan Magnet Berlawanan .....	5
Gambar 2.3 Gaya Tenaga Putar.....	5
Gambar 2.4 Aliran Arus Pada Konduktor .....	6
Gambar 2.5 Tempat penyimpanan Energi .....	7
Gambar 2.6 Gambaran Kontruksi Motor DC .....	9
Gambar 2.7 Arah garis gaya magnet batang .....	10
Gambar 2.8 Gambaran Konstruksi Motor DC .....	11
Gambar 2.9 Bentuk Yoke Motor DC .....	12
Gambar 2.10 Gambaran Kutub Motor DC .....	12
Gambar 2.11 Gambaran Kumparan Penguat Medan Magnet.....	13
Gambar 2.12 Gambaran Lembaran Laminasi Baja Untuk Kumparan Jangkar .....	14
Gambar 2.13 Gambaran Bentuk Komutator.....	14
Gambar 2.14 Gambar Bentuk Sikat Arang.....	15
Gambar 2.15 jenis-jenis motor DC.....	16
Gambar 2.16 Rangkaian motor DC penguat terpisah .....	17

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Pada Alat Peraga Motor DC .....	24
Tabel 4.2 Data Hasil Perhitungan Gaya Garis Magnet.....	26
Tabel 4.3 Data Hasil Perhitungan Gaya Elektromagnet .....	29
Tabel 4.4 Data Hasil Perhitungan Torsi Pada Motor DC .....	33

## DAFTAR GRAFIK

Gambar 4.1 grafik garis gaya magnet dengan ukuran 1,05 mm.....	26
Gambar 4.2 grafik garis gaya magnet dengan ukuran 1,0 mm.....	27
Gambar 4.3 grafik garis gaya magnet dengan ukuran 0,8 mm.....	27
Gambar 4.4 grafik garis elektromagnet dengan ukuran 1,05 mm .....	29
Gambar 4.5 grafik garis elektromagnet dengan ukuran 1,0 mm .....	30
Gambar 4.6 grafik garis elektromagnet dengan ukuran 0,8 mm .....	30
Gambar 4.4 grafik daya dengan ukuran 1,05 mm .....	33
Gambar 4.4 grafik daya dengan ukuran 1,0 mm .....	34
Gambar 4.4 grafik daya dengan ukuran 0,8 mm .....	34
Gambar 4.4 grafik torsi dengan ukuran 1,05 mm .....	35
Gambar 4.4 grafik torsi dengan ukuran 1,05 mm.....	35
Gambar 4.4 grafik torsi dengan ukuran 1,05 mm .....	36



## DAFTAR PUTAKA

- Drs. Syaiful Bahri & Drs Aswin Zain. (1995). *Strategi Belajar Mengajar*. 121.
- Yon Rijono. (1997). *Dasar teknik tenaga listrik*.
- Irawati. (2020). *Pengantar Teknik Tenaga Listrik*.
- Nugroho, W. B. dkk. (2014). Kajian Teknis Gejala Magentisasi pada Linier Generator untuk Alternatif Pembangkit Listrik. *Jurnal TEKNIK POMITS, Vol. 3 No. 1*, 96–98.
- Fitzgerald, A. E. and T. (1997). “*Mesin-mesin Listrik*”. 221.
- Frohr, F., 1985, *Electronic Control Engineering Made Easy*. Siemens Aktiengesellschaft, Berlin dan Munich
- Chairuzzaini, Rusli M., Ariyanto R., 1998, *Pengenalan Metode Ziegler-Nichols pada Perancangan Kontroler pada PID, listrik*. Jakarta : Erlangga
- Rijono, Drs. Yon, *Dasar Teknik Tenaga Listrik*, 2014: Yogyakarta, Penerbit ANDI
- Sumanto, 1984. *mesin Arus searah: generator dan motor dc*. Andi Offset: Yogyakarta
- <https://mesin.pnj.ac.id/upload/artikel/files/mesin/jobsheet/praktikum%20listrik%20dan%20elektronika%204.pdf>