

**PERANCANGAN MODUL KAPASITOR START-RUN MOTOR
INDUKSI SATU FASA BERBASIS APLIKASI
LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO**



S K R I P S I

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata-1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Teknik Universitas Tridinanti

Oleh :

DAVID MARIANTO

2202230004

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2026**

**PERANCANGAN MODUL KAPASITOR START-RUN MOTOR
INDUKSI SATU FASA BERBASIS APLIKASI
LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO**



S K R I P S I

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata-1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas teknik
Universitas Tridianti

Oleh :



DAVID MARIANTO

NPM : 2202230004

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2026

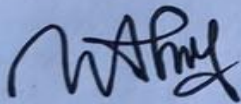
LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : David Marianto
Nomor Pokok : 2202230004
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)
Judul Skripsi : Perancangan Modul Kapasitor Start-Run Motor
Induksi Satu Fasa Berbasis Aplikasi Laboratorium Teknik
Elektro

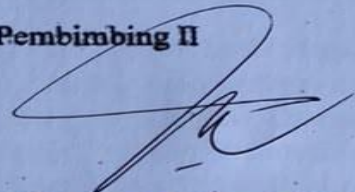
Disetujui oleh :

Pembimbing I



Moh. Wahyu A., ST., MT.

Pembimbing II



Muhammad Helmi., ST. MT.

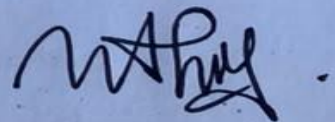
Mengetahui ;

Dekan,



Dr. Ani Rirda, ST., MT.

Program Studi Teknik Elektro
Ketua,



Moh. Wahyu A., ST., MT.

LEMBAR PERNYATAAN

LEMBAR PERNYATAAN

Saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : David Marianto
Nomor Pokok : 2202230004
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)
Judul Skripsi : Perancangan Modul Kapasitor Start-Run Motor Induksi
Satu Fasa Berbasis Aplikasi Laboratorium Teknik
Elektro

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul yang tersebut diatas adalah murni karya saya sendiri. Bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakannya untuk mendapatkan gelar akademik, profesi atau vokasi sebagaimana di maksud dalam pasal 25 ayat (2) terbukti merupakan jiplakan dipidana dengan pidana penjara paling lama dua tahun atau pidana denda paling banyak Rp 200.000.000,- (dua ratus juta rupiah).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, Juli 2026

David Mar



LEMBAR PERSEMBAHAN

"Setiap kali kamu melihat orang sukses, kamu hanya melihat kejayaan publik, tidak melihat ada pengorbanan pribadi untuk mencapainya."

Vaibhav Shah

"Seluruh rahasia kehidupan yang sukses adalah menemukan apa yang menjadi takdir seseorang untuk dilakukan, dan kemudian melakukannya."

Henry Ford

Kupersembahkan untuk :

- ❖ Keluarga ku Tercinta
- ❖ Ayah & Ibuku Tersayang
- ❖ Saudara-saudaraku yang Terkasih
- ❖ Teman-Temanku yang kuhormati
- ❖ Almamater Tridinanti

ABSTRAK

Motor induksi satu fasa dengan jenis motor kapasitor permanen atau disebut juga dengan motor kapasitor mempunyai kumparan bantu yang dihubungkan secara seri dengan sebuah kapasitor. Kapasitor ini selalu berada dalam rangkaian motor, baik pada waktu start maupun jalan. Fungsi dari pemakaian kapasitor pada motor induksi satu fasa ini adalah untuk start awal karena motor induksi satu fasa tidak dapat start sendiri. Untuk itu diperlukan kapasitor yang sesuai besarnya untuk starting motor induksi satu fasa. Kapasitor menciptakan perbedaan fasa antara arus di kumparan utama dan kumparan bantu. Perbedaan fasa ini menghasilkan medan magnet putar yang memungkinkan motor untuk mulai berputar (self-starting) dan memberikan torsi yang lebih halus saat beroperasi. Penelitian yang dilakukan menggunakan motor induksi kapasitor satu fasa. Saat starting, motor memerlukan energi yang cukup besar untuk menghasilkan energy putar, maka sebagian arus listriknya dipasok dari kapasitor sehingga beban motor menjadi ringan saat starting. Dari hasil pengukuran nilai kapasitor akan sangat mempengaruhi nilai dari kuat arus start. Dimana dari hasil pengukuran nilai kapasitor dari yang terendah 5 μF nilai arus start pada motor 5 Amper dan arus nominal steady 0,927 Amper dan putaran terendah 9268,8 rpm. Pengaruh nilai kapasitor pada motor pompa air sangat berpengaruh pada saat start awal, dan juga pengaruh putaran. Maka sebaiknya dalam menggunakan motor kapasitor sejenis direkomendasikan menggunakan kapasitor nilainya 10 μF .

Abstrak : *Perancangan, Modul, Motor Kapasitor Start Run, Satu Fasa.*

ABSTRACT

A single-phase induction motor of the permanent-capacitor type (also known simply as a capacitor motor) features an auxiliary winding connected in series with a capacitor. This capacitor remains in the motor circuit during both the starting and running phases. The capacitor serves to initiate starting, as single-phase induction motors are not self-starting; therefore, a capacitor of the appropriate rating is required. The capacitor creates a phase difference between the currents in the main and auxiliary windings. This phase difference generates a rotating magnetic field that enables the motor to start rotating (self-starting) and provides smoother torque during operation. This study utilized a single-phase capacitor induction motor. During startup, the motor requires significant energy to generate rotational motion; a portion of the electrical current is supplied by the capacitor, thereby reducing the load on the motor during the start-up phase. Measurement results indicate that the capacitor value significantly affects the starting current. Specifically, with the lowest capacitor value of 5 μF , the starting current was 5 Amperes, the steady-state nominal current was 0.927 Amperes, and the lowest rotational speed was 9,268.8 rpm. The capacitor value has a substantial impact on both the initial startup and the rotational speed of the water pump motor. Consequently, for this type of capacitor motor, it is recommended to use a capacitor with a value of 10 μF .

Abstract: ***Design, Module, Single-Phase Capacitor-Start/Run Motor.***

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, dimana skripsi ini yang berjudul “**Perancangan Modul Kapasitor Start-Run Motor Induksi Satu Fasa Berbasis Aplikasi Laboratorium Teknik Elektro**” untuk memenuhi Persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana Strata-1 pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridianti.

Ucapan terimakasih saya sampaikan kepada yang terhormat :

- Bapak Moh. Wahyu A., ST., MT. Selaku Pembimbing Utama
- Bapak Muhammad Helmi, ST. MT. Selaku Pembimbing kedua

yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi.

Ucapan terimakasih yang sama penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE, MS. Selaku Rektor Universitas Tridianti.
2. Ibu Dr. Ani Firda, ST. MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti.
3. Bapak Moh. Wahyu A, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridianti.
4. Ibu Dina Fitria, ST., MT. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridianti.
5. Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Universitas Tridianti.
6. Teman-teman dan pihak-pihak lain yang tidak dapat kami sebutkan satu-persatu yang secara tidak langsung turut membantu penyusunan skripsi ini.

Semoga amal baiknya diterima dan dilipat gandakan oleh Allah Subhanahu Wa Ta’ala. Dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis. Aamiin.

Palembang, Juni 2026

Penulis

David Marianto

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
 BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	 4
2.1 Motor Induksi	4
2.2 Motor Kapasitor start run	6
2.3 Motor Induksi Saat Beroperasi.....	9
2.4 Kapasitor pada motor induksi satu fasa	12
2.5 Parameter Utama dalam Perancangan Motor Induksi Satu Fasa....	14
2.6 Energi dan Daya Listrik	17
2.6.1 Energi Listrik	17
2.6.2 Daya Listrik	18
2.7 Kapasitor	20
2.7.1 Perbedaan Fase dan Pergeseran Fase	21

2.7.2 Perbedaan Fase dan Pergeseran Fase	21
2.7.2 Hubungan Fase dari Bentuk Gelombang Sinusoidal	23
2.7.3 Gelombang Sinusoidal se-fasa	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
3.1 Pendekatyan Metode Penelitian	26
3.2 Penelitian Terdahulu.....	26
3.3 Alur Penelitian.....	28
3.4 Objek Penelitian	28
3.4.1 Motor induksi kapasitor satu fasa	28
3.4.2 Kapasitor Elektrolit.....	29
3.5 Desain Penelitian.....	30
3.5.1 Komponen Pendukung.....	30
3.5.2 Langkah Kerja Modul	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Besaran nilai pengujian motor kapasitor-run	33
4.1.1 Daya Motor	34
4.1.2 Reaktansi Kapasitif	35
4.2 Analisa	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 KESIMPULAN	40
5.2 SARAN	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Gambar motor induksi satu fasa.....	4
2.2 Bagian-bagian dari Konstruksi Motor Induksi Satu Fasa.	5
2.3 Medan Magnet Stator Berpulsa Sepanjang Garis AC.	6
2.4 (a) Konstruksi (b) kumparan bantu motor kapasitor star run.....	7
2.5 (a) sudut fasa (b) karakteristik momen putar	8
2.6 Motor Induksi Satu Fasa Dalam Keadaan Diam	10
2.7 Segitiga daya.....	20
2.8 Kapasitor Start-run motor induksi	21
2.9 Perbedaan Fase dan Pergeseran Fase.....	22
2.10 Hubungan Fase dari Bentuk Gelombang Sinusoidal	23
2.11 Gelombang Sinusoidal se-fasa	24
2.12 Perbedaan Fase 30° pada Bentuk Gelombang Sinusoidal	25
3.1 Alur Penelitian	28
3.2 Besaran nilai pengujian motor kapasitor-run.....	29
3.3 Desain penelitian	30
4.1 Perubahan nilai kapasitor terhadap Arus steady.....	37
4.2 Perubahan nilai kapasitor terhadap daya pada motor	37

,

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Penelitian Terdahulu	26
3.2 Spesifikasi Motor Induksi kapasitor satu fasa.....	29
4.1 Hasil pengujian dan pengukuran	34
4.2 Hasil hasil perhitungan pengujian motor kapasitor	36

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Atmam, 2020, Penggunaan Energi Listrik Motor Induksi Satu Fasa Akibat Perubahan Besaran Kapasitor, ainETIn (Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri), Vol. 4 No. 2, Juni 2020, pp. 40 – 47 ISSN 2548-6888 print, ISSN 2548-9445
- (2) Dedi Ary Prasetya, Rangkaian optimal untuk motor induksi 1 fase berbasis mikrokontroler at89s51 pada aplikasi pompa air, simposium nasional rapi viii 2009, issn : 1412-9612
- (3) Andry Nico Manik, 2024, Modul motor-motor listrik, Mahasiswa Politeknik, Palembang
- (4) Wijaya, mochtar. 2001., "Dasar-dasar Mesin Listrik", Penerbit Djambatan, Jakarta , 2001.
- (5) Sumanto, "Motor Arus Bolak-Balik", Penerbit Andi Offset, Yogyakarta, 1988. asar Mesin Listrik dan Elektronika Daya. Jakarta: Gramedia
- (6) Zuhal, 2000. Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- (7) Irvawansyah & Syahrul Mustafa, 2020, "Rancang Bangun Trainer Mesin Listrik AC", Journal Of Electrical Engginering (Joule), Vol. 1, No. 2, POLITEKNIK BOSOWA.
- (8) Tri Dharma, 2023, Rancang Bangun Trainer Kit Motor Induksi 1 Fasa Sebagai Media Pembelajaran Di Laboratorium Mesin Listrik PPNS, Program Studi D3 dan D4 Teknik Kelistrikan Kapal, Surabaya.
- (9) H. Hasim Ashari, 2014, Rancang Bangun Trainer Motor Induksi untuk Mengetahui Kebutuhan Daya, Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.
- (10) PT. Lienetic Jaya, 2020, Motor Induksi 1 Fasa (Single Phase), <https://lieneticjaya.com/>

- (11) Anthony Zuriman, “Perencanaan kapasitor start untuk mengoperasikan motor induksi 3-fase pada sistem tenaga 1-fase”, Jurnal Momentum, Vol. 2 No. 2, Agustus 2004, hal. 9-13.
- (12) Huang H, Fuchs EF and White J.C, “Optimal placement of the run capacitor in single phase induction motor designs”, IEEE transactions on energy conversion, Vol. 3, No. 3, September 1988, pp. 647-652.
- (13) Asfari Hariz Santoso, 2018, Pengaruh Konfigurasi Tipe Belitan Motor Induksi Satu Fasa Terhadap Unjuk Kerja Motor, Tesis Program Studi Magister Teknik Elektro Minat Sistem Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.
- (14) Anthony Zuriman, Tumiran dan Berahim Hamzah, “Kinerja pengoperasian motor induksi 3-fasa pada sistem tenaga 1-fasa dengan menggunakan kapasitor”, Jurnal Teknosain, Terakreditasi No. ISSN: 1411-6162, Jilid 16. No. 1, Januari 2003, UGM, Yogyakarta, 2003, hal. 1-12.
- (15) Ma’Rufin. Daya Reaktif yang Berlebihan Terhadap Pemakaian Listrik di Tambang Air Laya PT Tambang Batu Bara Bukit Asam (Persero) Tbk. Laporan Akhir, Teknik Listrik, Polsri Palembang. 2008.
- (16) Prayudi, T dan Wiharja. 2006. Jurnal Ilmiah Peningkatan Faktor Daya dengan Pemasangan Bank Kapasitor Untuk Penghematan Listrik di industri Semen : Jakarta.
- (17) Rio Alfredo Sinaga, 2021, Pengaruh Kapasitor Terhadap Faktor Daya Motor Induksi Tiga Fasa Di Pt. Malindo Karya Lestari”, Jurnal Teknik, Volume 15, Nomor 2, Oktober 2021.
- (18) Erisman, H. Eteruddin, and A. Atmam, “Evaluasi Kinerja Motor Ship Moving 3 Fasa Menggunakan Variable Speed Drive (VSD) Pada PLTU Tenayan Raya Pekanbaru,” in Seminar Nasional Cendekiawan ke 4, 2018.
- (19) Yusmartato, R. Nasution, and Armansyah, “Analisa Penggunaan Motor Sinkron Dengan Kapasitor,” Journal of Electrical Technology, vol. 3, no. 3.
- (20) Atmam, Zulfahri, and U. Situmeang, “Analisis Pengaruh Perubahan Besaran Kapasitor Terhadap Arus Start Motor Induksi Satu Fasa,” SainETIn, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2016.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Motor listrik induksi adalah salah satu jenis motor listrik yang paling umum digunakan di berbagai industri. Motor induksi satu fasa dengan jenis motor kapasitor permanen atau disebut juga dengan motor kapasitor mempunyai kumparan bantu yang dihubungkan secara seri dengan sebuah kapasitor. Kapasitor ini selalu berada dalam rangkaian motor, baik pada waktu start maupun jalan. Fungsi dari pemakaian kapasitor pada motor induksi satu fasa ini adalah untuk start awal karena motor induksi satu fasa tidak dapat start sendiri. Untuk itu diperlukan kapasitor yang sesuai besarnya untuk starting motor induksi satu fasa.

SMK Pembangunan YPT Palembang merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan swasta di Kota Palembang yang memiliki kompetensi keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL). proses pembelajaran di SMK Pembangunan YPT Palembang menitikberatkan pada keseimbangan antara teori dan praktik di laboratorium SMK Pembangunan YPT Palembang.

Dalam pelaksanaan praktikum motor listrik, khususnya pengoperasian motor induksi satu fasa, sering dijumpai permasalahan berupa lonjakan arus yang terjadi pada saat motor pertama kali dihidupkan. Arus awal yang tinggi tersebut mengakibatkan Miniature Circuit Breaker (MCB) Panel utama sering mengalami trip sehingga proses praktikum menjadi terganggu, waktu pembelajaran menjadi

kurang efektif, dan peserta didik tidak dapat melaksanakan pengujian motor secara optimal. Kondisi ini menunjukkan bahwa siswa harus memahami karakteristik motor listrik satu fasa tersebut sehingga siswa dapat memahami daya yang digunakan motor listrik satu fasa tersebut pada saat praktikum di laboratorium listrik SMK Pembangunan YPT Palembang.

Maka diperlukan suatu modul pembelajaran yang mampu untuk memahami siswa bagaimana karakteristik kerja dari motor listrik satu fasa di laboratorium listrik SMK Pembangunan YPT Palembang. karakteristik, parameter, yang mencakup studi tentang kapasitor, kutub naungan (*shaded pole*), serta teknik pengujian torsi dan kecepatan. Dari penjelasan singkat tersebut diatas, maka penulis merencanakan judul skripsi “**Perancangan Modul kapasitor Start-Run Motor Induksi Satu Fasa Berbasis Aplikasi Laboratorium Teknik Elektro**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka dapat diuraikan permasalahan yang dihadapi:

1. Mengetahui nilai arus, tegangan, daya yang optimal pada saat pengujian?
2. Mengetahui nilai putaran motor pada saat kondisi yang paling stabil?

1.3 Batasan Masalah

Agar Pengujian ini lebih terfokus dan dapat dilakukan secara mendalam, maka ruang lingkup pembahasan dibatasi pada hal hal berikut

1. Motor yang diteliti adalah motor induksi satu fasa tipe kapasitor start–run dengan daya dan spesifikasi tertentu sesuai kebutuhan laboratorium dan Pengujian hanya dilakukan di Laboratorium SMK Pembangunan YPT Palembang.

2. Analisis difokuskan pada besarnya arus, tegangan, daya serta putaran rpm dari motor tanpa mengubah konstruksi fisik motor seperti jumlah lilitan, jenis inti, maupun material rotor dan stator.

1.4 Tujuan

Untuk mengetahui karakteristik motor induksi kapasitor run terhadap perubahan nilai kapasitor yang terpasang serta Untuk mengukur besarnya arus, tegangan, daya serta pengaruh putaran rpm dari motor.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam penulisan skripsi ini, maka penulis akan merencanakan nmenyusun skripsi dalam lima bab, yaitu :

BAB I. PENDAHULUAN

Berisikan tentang : Latar belakang, Permasalahan, Batasan Masalah, Tujuan, dan Metode dalam penulisan Skripsi.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Untuk menunjang penulisan dalam penelitian ini dilengkapi dengan teori-teori tentang motor induksi, parameter tentang perancangan rangkaian modul pengujian dan pengukuran, peran dan fungsi kapasitor pada motor induksi.

BAB III. METODE PENELITIAN

Pada bab ini tentang Pendekatan Metode Penelitian, Penelitian Terdahulu, Alur Penelitian, Objek Penelitian dari Motor induksi kapasitor satu fasadan Desain Penelitian.

BAB IV. HASIL DAN ANALISIS

Pada bab ini berisi tentang pengujian modul karakteristik motor kapasitor dengan cara melakukan pengukuran dengan cara yang pertama adalah prosedur pengukuran, hasil pengujian dan pengukuran, hasil hasil perhitungan pengujian motor kapasitor. Gambar grafik perubahan nilai kapasitor terhadap Arus steady, dan daya pada motor. Dan terakhir menganalisa hasil pembahasan.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan tentang fungsi pemakaian kapasitor pada motor induksi satu fasa, hasil pengukuran apakah nilai kapasitor akan sangat mempengaruhi nilai dari kuat arus start dan kapasitas dari motor yang di uji.

