

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN *TRAINER KIT VARIABLE SPEED DRIVE*
(VSD) SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
PADA MATA KULIAH MESIN LISTRIK 2 DI PROGRAM
STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**



Intelligentia - Dignitas

FIKRY HARDIANSAH

1501621054

Skripsi ini Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

**PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2026

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Judul : Rancang Bangun *Trainer Kit Variable Speed Drive* (VSD)
Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Kuliah Mesin Listrik 2
Di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Jakarta
Penyusun : Fikry Hardiansah
NIM : 1501621054
Tanggal Ujian : 19 Januari 2026

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Darwanto, M.T.
NIP. 196307121992031002

Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc.
NIP. 197003032006041001

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi :

Ketua Penguji,

Anggota Penguji,

Penguji Ahli,

Prof. Dr. Suyitno Muslim, M.Pd
NIP. 195908271987031001

Drs. Readysal Monantun, M.Pd
NIP. 196608141991021001

Ir. Drs. Parjiman, M.T
NIP. 196601041993031003

Mengetahui
Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc.
NIP. 197003032006041001

LEMBAR PERNYATAAN

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Fikry Hardiansah
NIM : 1501621054
Judul Skripsi : Rancang Bangun *Trainer Kit Variable Speed Drive (VSD)*
Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Kuliah Mesin
Listrik 2 Di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis skripsi / karya inovatif saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta ataupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri serta dengan arahan dosen pembimbing saya.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar Pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 2026

Yang membuat pernyataan



Fikry Hardiansah
NIM.1501621054

KATA PENGANTAR

Peneliti panjatkan puji dan syukur kepada Allah S.W.T, yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayahnya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan karya tulis tugas akhir skripsi dengan judul “Rancang Bangun *Trainer Kit Variable Speed Drive* (VSD) Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Kuliah Mesin Listrik 2 Di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.” Sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan Teknik Elektro pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta.

Dalam perencanaan, penyusunan serta penyelesaian penulisan tugas akhir skripsi ini saya menerima banyak bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Mochammad Djaohar, M.Sc selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Dr. Daryanto, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa membimbing, mendukung, dan memotivasi selama proses penyusunan skripsi.
3. Bapak Mochammad Djaohar, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa membimbing, mendukung, dan memotivasi selama proses penyusunan skripsi.
4. Seluruh dosen Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmunya guna menambah pengetahuan dan pengalaman yang berguna.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu peneliti berharap kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Peneliti berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi para pembaca.

Jakarta, 27 Januari 2026



Fikry Hardiansah

NIM.1501621054

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN
Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: fb.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : FIKRY HARDANSAH
NIM : 150421054
Fakultas/Prodi : TEKNIK / PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
Alamat email : fikryhardansah1@gmail.com

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

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

yang berjudul :

RAKANG BANGUN TRAINER KIT VARIABLE SPEED DRIVE (VSD) SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA KULIAH MESIN LISTRIK 2 DI PROGRAM
STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

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

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta

Penulis

(Fikry Hardansah)
nama dan tanda tangan

**RANCANG BANGUN *TRAINER KIT VARIABLE SPEED DRIVE*
(VSD) SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
PADA MATA KULIAH MESIN LISTRIK 2 DI PROGRAM
STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS
TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

Fikry Hardiansah

Dosen Pembimbing: Dr. Daryanto, M.T. dan Mochammad Djaohar, M.Sc.

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh keterbatasan fasilitas penunjang praktikum sistem kendali motor induksi tiga fasa di laboratorium, yang berimplikasi pada rendahnya pemahaman mahasiswa terhadap teknologi *Variable Speed Drive* (VSD). Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan sebuah *Trainer Kit* VSD yang terintegrasi dengan modul praktikum untuk meningkatkan efektivitas proses pembelajaran vokasi berbasis teknologi. Metode penelitian yang diimplementasikan adalah rekayasa teknik melalui lima tahapan sistematis, meliputi: *Plant* (Perencanaan), *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Construction* (Konstruksi), dan *Applied* (Penerapan). Komponen utama instrumen ini berbasis VSD Himel HAV-BA-4T0007G yang dikonfigurasi untuk mengendalikan motor induksi 0,75 kW melalui modulasi frekuensi dan tegangan. Produk riset mencakup *Trainer Kit portable* berdimensi 600 x 600 x 210 mm serta modul praktikum yang memuat enam skenario pengujian (*jobsheet*). Hasil uji validitas oleh ahli materi menunjukkan tingkat kelayakan sebesar 85% (Kategori Sangat Laik), sementara ahli media memberikan penilaian sebesar 92% (Kategori Sangat Laik). Uji coba terbatas pada pengguna (mahasiswa) menghasilkan skor persentase sebesar 73% yang mencakup aspek edukatif, teknis, dan estetika dengan kriteria "Laik". Berdasarkan hasil analisis data, dapat disimpulkan bahwa *Trainer Kit* VSD ini memiliki fungsi yang efektif dan layak dipergunakan sebagai media pembelajaran praktikum untuk memperkuat kompetensi teknis mahasiswa di bidang mesin listrik.

Kata Kunci: *Variable Speed Drive, Trainer Kit, Media Pembelajaran, Mesin Listrik, Rekayasa Teknik.*

**DESIGN AND DEVELOPMENT OF VARIABLE SPEED DRIVE
(VSD) TRAINER KIT AS A LEARNING MEDIUM FOR
ELECTRICAL MACHINES 2 COURSE IN ELECTRICAL
ENGINEERING EDUCATION STUDY PROGRAM, FACULTY
OF ENGINEERING, UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

Fikry Hardiansah

Supervisor: Dr. Daryanto, M.T. and Mochammad Djaohar, M.Sc

ABSTRACT

This research is motivated by the limited availability of supporting facilities for three-phase induction motor control practicum in the laboratory, which has resulted in a low level of students' understanding of Variable Speed Drive (VSD) technology. The objective of this study is to develop a VSD Trainer Kit integrated with a practicum module to enhance the effectiveness of technology-based vocational learning. The research method employed is engineering development, implemented through five systematic stages: Plant (Planning), Analysis, Design, Construction, and Applied (Implementation). The main component of the instrument is based on the Himel HAV-BA-4T0007G VSD, configured to control a 0.75 kW induction motor through frequency and voltage modulation. The research product includes a portable Trainer Kit with dimensions of 600 × 600 × 210 mm and a practicum module consisting of six testing scenarios (jobsheets). The results of the validity test conducted by material experts indicate a feasibility level of 85% (Very Feasible category), while media experts provided a score of 92% (Very Feasible category). A limited user trial involving students yielded a percentage score of 73%, covering educational, technical, and aesthetic aspects, categorized as "Feasible." Based on the data analysis results, it can be concluded that the developed VSD Trainer Kit functions effectively and is suitable for use as a practicum learning medium to strengthen students' technical competencies in the field of electrical machines.

Keywords: *Variable Speed Drive, Trainer Kit, Learning Media, Electrical Machines, Engineering Design.*

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERFIKIR.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Rancang Bangun.....	5
2.1.2 <i>Trainer Kit</i>	6
2.1.2.1 Pengertian <i>Trainer Kit</i>	6
2.1.2.2 Perancangan <i>Trainer</i>	7
2.1.2.3 Evaluasi <i>Trainer Kit</i>	9
2.1.3 Komponen <i>Trainer Kit Variable Speed Drive (VSD)</i>	11
2.1.4 Teori Kecepatan Motor Listrik.....	27
2.1.5 Pembelajaran	27
2.1.6 Media Pembelajaran	28
2.1.7 Mata Kuliah Mesin Listrik II.....	28
2.2 Penelitian yang Relevan	29
2.3 Kebaruan (<i>Novelty</i>).....	31
2.4 Kerangka Berpikir	32
2.5 Diagram Alir Penggunaan <i>Trainer Kit</i>	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	35
3.2 Metode Penelitian.....	35
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	36
3.3.1 Diagram Blog Penelitian	37
3.3.2 <i>Flowchart</i> dan Prosedur Penelitian	38

3.3.3	<i>Flowchart Penggunaan Trainer</i>	41
3.4	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	41
3.4.1	Tahapan Perencanaan (<i>Plant</i>).....	41
3.4.2	Tahap Analisis (<i>Analysist</i>).....	43
3.4.3	Tahap Desain (<i>Design</i>).....	43
3.4.4	Tahap Kontruksi (<i>Contruccion</i>)	46
3.4.5	Tahap Penerapan (<i>Applied</i>)	50
3.5	Instrumen Penelitian	50
3.5.1	Instrumen untuk Ahli Materi	51
3.5.2	Instrumen untuk Ahli Media	51
3.5.3	Instrumen untuk Ahli Media	52
3.6	Teknik Pengumpulan Data	52
3.6.1	Observasi	52
3.6.2	Angket (Kuesioner)	52
3.7	Teknik Analisis Data	53
BAB IV DESKRIPSI HASIL PENELITIAN		55
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian	55
4.2	Pembahasan	55
4.3	Analisis Data Penelitian	56
4.3.1	Hasil Rancang Bangun <i>Trainer Kit Variable Speed Drive</i>	56
4.3.2	Kelaikan <i>Trainer Kit Variable Speed Drive (VSD)</i>	56
4.3.2.1	Uji Validasi Kelaikan	56
4.3.2.2	Uji Ahli Materi	57
4.3.2.3	Uji Ahli Media.....	58
4.3.2.4	Uji Coba Pengguna.....	60
4.3.2.5	Uji <i>Test Case</i>	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		66
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran	66
5.3	Implikasi Penelitian	67
DAFTAR PUSTAKA		68
LAMPIRAN.....		71
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		142

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Penelitian Yang Relevan	29
3.1	Tahapan dan Kegiatan Penelitian	35
3.2	Prosedur Penelitian	38
3.3	Komponen <i>Trainer Kit</i> VSD	43
3.4	Perancangan Judul <i>Jobsheet</i>	46
3.5	Hasil <i>Test Case</i> Komponen	49
3.6	Kisi – Kisi Intrumen untuk Ahli Materi	51
3.7	Kisi – Kisi Intrumen untuk Ahli Media	51
3.8	Kisi – Kisi Instrumen Uji Coba Pengguna	52
3.9	Kategori Kelayakan Berdasarkan <i>Rating Scale</i>	54
4.1	Data Hasil Uji Validasi Oleh Ahli Materi	57
4.2	Data Hasil Uji Validasi Oleh Ahli Media Aspek Edukatif	58
4.3	Data Hasil Uji Validasi Oleh Ahli Media Aspek Teknis	59
4.4	Data Hasil Uji Validasi Oleh Ahli Media Aspek Estetika	59
4.5	Data Hasil Validasi Oleh Media Secara Keseluruhan	60
4.6	Data Hasil Uji Coba Pengguna Aspek Edukatif	61
4.7	Data Hasil Uji Coba Pengguna Aspek Teknis	61
4.8	Data Hasil Uji Coba Pengguna Aspek Estetika	62
4.9	Data Hasil Uji Pengguna Oleh Mahasiswa Secara Keseluruhan	62
4.10	Uji <i>Test Case</i>	63
4.11	Data Hasil Uji Kecepatan Motor	64

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	<i>Variable Speed Drive (VSD)</i>	12
2.2	Blok Diagram VSD	12
2.3	Rangkaian dan Gelombang VSD	12
2.4	Rangkaian Inverter 3 Phase	13
2.5	Gelombang Pada Inverter 3 Phase	14
2.6	Motor Listrik Tiga Fasa	19
2.7	Rotor Sangkar Tupai	20
2.8	Rotor Lilitan	21
2.9	<i>Push Button NC (Normally Close)</i>	22
2.10	<i>Push Button NO (Normally Open)</i>	22
2.11	<i>Switch Selector Tiga Pin</i>	23
2.12	<i>Pilot Lamp (Lampu Indikator)</i>	24
2.13	<i>Mini Circuit Breaker (MCB)</i>	25
2.14	Relay 24 VDC 14 Pin	26
2.15	Diagram Kerangka Berpikir	33
2.16	Diagram Alir Penggunaan <i>Trainer Kit VSD</i>	34
3.1	Diagram Alir Penelitian	37
3.2	Diagram Blok Penelitian	37
3.3	<i>Flowchart</i> Blok Penelitian	41
3.4	Desain Dimensi Box <i>Trainer Kit VSD</i>	44
3.5	Desain Box <i>Trainer Kit VSD</i>	44
3.6	Rancangan Tata Letak Komponen <i>Trainer Kit VSD</i>	45
3.7	Cover modul <i>Trainer Kit VSD</i>	46
3.8	<i>Trainer</i> Tampak Atas	47
3.9	<i>Trainer</i> Tampak Depan	47
3.10	<i>Trainer</i> Tampak Kiri	48
3.11	<i>Trainer</i> Tampak Kanan	48
3.12	<i>Trainer</i> Saat Dibuka	48
4.1	Grafik Hasil Uji Kecepatan Motor	65

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Hasil Observasi	72
2	Hasil Wawancara Analisis Kebutuhan	75
3	Uji Validitas Ahli Materi	77
4	Uji Validitas Ahli Media	81
5	Instrumen Uji Coba Pengguna	85
6	Spesifikasi Trainer (<i>Datasheet</i> Komponen)	88
7	RPS Mata Kuliah Mesin Listrik II	89
8	Modul Praktikum	100
9	Data Hasil Uji Coba Terbatas Pengguna	140
10	Dokumentasi	141

