

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MATA KULIAH  
PEMESINAN NC DENGAN INTEGRASI *SOFTWARE* SIMULASI  
CAD/CAM MENGGUNAKAN MODEL PENGEMBANGAN *SUCCESSIVE  
APPROXIMATION MODEL (SAM)***



*Intelligentia - Dignitas*

**JIZDAN FALIQ**

**1502619012**

Skripsi ini ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam Mendapatkan  
Gelar Sarjana Pendidikan

**PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2025**

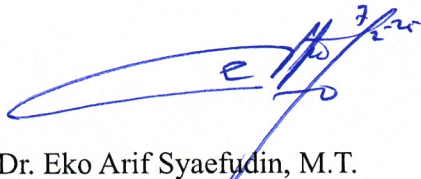
## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pengembangan Modul Pembelajaran Mata Kuliah Pemesinan  
NC dengan Integrasi *Software* Simulasi CAD/CAM  
Menggunakan Model Pengembangan *Successive  
Approximation Model* (SAM)

Nama Lengkap : Jizdan Faliq  
NIM : 1502619012  
Tanggal ujian : Senin, 20 Januari 2025

### Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing 1



Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.  
NIP. 198310132008121002


Dosen Pembimbing 2



Hari Din Nugraha, S.Pd., M.Pd  
NIP. 199312042023211011

### Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



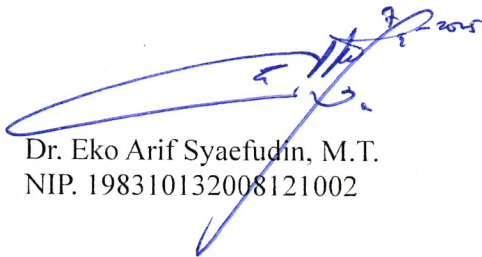
Drs. Sopiyan, M.Pd  
NIP. 196412231999031002

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Modul Pembelajaran Mata Kuliah Pemesinan  
NC dengan Integrasi *Software* Simulasi CAD/CAM  
Menggunakan Model Pengembangan *Successive*  
*Approximation Model* (SAM)  
Nama Lengkap : Jizdan Faliq  
NIM : 1502619012  
Tanggal ujian : Senin, 20 Januari 2025

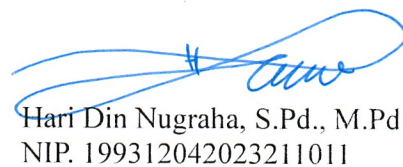
### Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing 1



Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.  
NIP. 198310132008121002

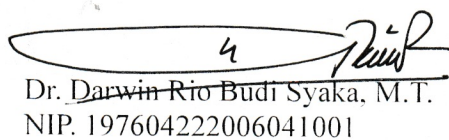
Dosen Pembimbing 2



Hari Din Nugraha, S.Pd., M.Pd  
NIP. 199312042023211011

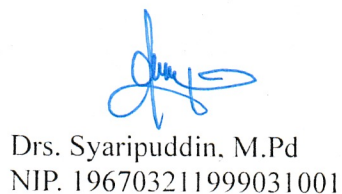
### Pengesahan Panitia Ujian Skripsi

Ketua



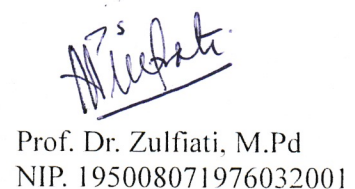
Dr. Darwin Rio Budi Syaka, M.T.  
NIP. 197604222006041001

Sekretaris



Drs. Syaripuddin, M.Pd  
NIP. 196703211999031001

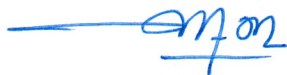
Penguji Ahli



Prof. Dr. Zulfiati, M.Pd  
NIP. 195008071976032001

### Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Drs. Sopiyan, M.Pd  
NIP. 196412231999031002

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Jizdan Faliq

NIM : 1502619012

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul : Pengembangan Modul Pembelajaran Mata Kuliah Pemesinan  
NC dengan Integrasi *Software* Simulasi CAD/CAM  
Menggunakan Model Pengembangan *Successive*  
*Approximation Model* (SAM)

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta ataupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dicantumkan dalam daftar pustaka.

Jakarta, 15 Januari 2025

Yang Menyatakan



Jizdan Faliq

NIM. 1502619012



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

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

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

Nama : Jizdan Faliq .....  
NIM : 1502619012 .....  
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Mesin .....  
Alamat email : jizdan27@gmail.com .....

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

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

yang berjudul : **Pengembangan Modul Pembelajaran Mata Kuliah Pemesinan NC dengan Integrasi Software Simulasi CAD/CAM Menggunakan Model Pengembangan *Successive Approximation Model* (SAM)**

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

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 12 Februari 2025

Penulis

Jizdan Faliq

( nama dan tanda tangan )

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Pengembangan Modul Pembelajaran Mata Kuliah Pemesinan NC dengan Integrasi *Software* CAD/CAM Menggunakan Model Pengembangan *Successive Approximation Model* (SAM)". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, Apt., M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
2. Drs. Sopiyan, M.Pd selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
3. Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah mengarahkan, memberikan waktu, dan membimbing penulis hingga proses pembuatan skripsi ini selesai.
4. Hari Din Nugraha, S.Pd., M.Pd selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan solusi terhadap masalah yang penulis hadapi ketika pembuatan skripsi.
5. Bapak Joko Priyono selaku ayah kandung yang selalu memberikan dukungan dan doa di setiap waktu.
6. Ibu Yani Andriyani selaku ibu kandung yang selalu memberikan dukungan moral kepada penulis.
7. Keluarga tercinta yang selalu mendukung penulis dalam melaksanakan perkuliahan di Universitas Negeri Jakarta hingga saat ini.
8. Angkatan Ibnu Sina Asrama Sunan Giri yang senantiasa memberikan dukungan ketika masa sulit hingga saat ini.
9. Keluarga Pendidikan Teknik Mesin 2019 yang telah berjuang bersama dalam menghadapi pembelajaran di kampus.

10. Kepada teman dan sahabat-sahabat penulis, terimakasih atas motivasi, kritik, nasehat, saran, selalu memberikan motivasi dengan berbagai pengalaman, rasa kekeluargaan yang tidak ingin ada yang tertinggal, dan keluangan waktunya dalam proses penyusunan skripsi serta mau mendengarkan semua keluh kesah penulis.
11. Semua pihak yang tak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuan dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif untuk perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menjadi referensi dalam pengembangan modul pembelajaran di masa yang akan datang.



Jakarta, 15 Januari 2025

Penyusun

Jizdan Faliq

NIM. 1502619012

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MATA KULIAH  
PEMESINAN NC DENGAN INTEGRASI *SOFTWARE* SIMULASI  
CAD/CAM MENGGUNAKAN MODEL PENGEMBANGAN *SUCCESSIVE  
APPROXIMATION MODEL (SAM)***

**Jizdan Faliq**

**Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T., Hari Din Nugraha, S.Pd., M.Pd**

**Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas**

**Negeri Jakarta**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran pemesinan NC 3 axis dengan integrasi *software* CAD/CAM. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh faktor keterbatasan fasilitas pendidikan untuk pembelajaran pemesinan NC sehingga memerlukan modul pembelajaran yang terintegrasi dengan *software* simulasi CAD/CAM. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan SAM yang terdiri dari tiga tahap yang bersifat berulang, yaitu *preparation*, *iterative design*, dan *iterative development*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul pembelajaran yang dikembangkan mendapatkan nilai 85% yang berada pada kategori sangat baik. Dibuktikan dengan nilai hasil validasi oleh dosen ahli materi sebesar 87%, dosen ahli media sebesar 79%, praktisi industri sebesar 89% dan dosen mata kuliah sebesar 89%. Modul pembelajaran memiliki beberapa keunggulan, diantaranya: (1) modul pembelajaran yang dikembangkan memiliki contoh penggunaan *software* yang lengkap mulai dari tahap desain benda kerja hingga simulasi, (2) dapat digunakan sebagai bahan belajar mandiri oleh mahasiswa, (3) *software* FreeCAD yang digunakan merupakan *software open source* dan gratis digunakan oleh siapa pun. Meskipun berada pada kategori sangat baik, modul pembelajaran masih memiliki kekurangan sebagai berikut: (1) Modul pembelajaran terbatas hanya pada materi pemesinan NC 3 Axis, (2) belum dilengkapi video tutorial dalam menggunakan *software* CAD/CAM yang ada pada modul. Maka diperlukan penelitian lanjutan untuk melengkapi kekurangan modul pembelajaran.

**Kata Kunci:** Pemesinan NC, *Software* CAD/CAM, Modul Pembelajaran, SAM



**DEVELOPMENT OF LEARNING MODULES FOR NC MACHINING  
COURSES WITH INTEGRATION OF CAD/CAM SIMULATION SOFTWARE  
USING THE SUCCESSIVE APPROXIMATION MODEL (SAM)**

*Jizdan Faliq*

*Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T., Hari Din Nugraha, S.Pd., M.Pd*

*Mechanical Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering,  
State University of Jakarta*

**ABSTRACT**

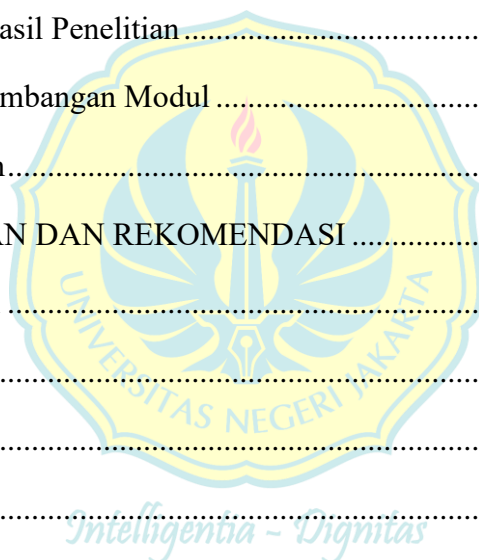
*This research aims to develop a learning module for 3-axis NC machining with the integration of CAD/CAM software. The study is motivated by the limited educational facilities for NC machining learning, which necessitates a learning module that is integrated with CAD/CAM simulation software. The research method used is Research and Development (R&D) with the Successive Approximation Model (SAM) development model, which consists of three iterative stages: preparation, iterative design, and iterative development. The results of the study indicate that the developed learning module received a score of 85%, placing it in the very good category. This is evidenced by the validation scores from subject matter experts of 87%, media experts of 79%, industry practitioners of 89%, and course lecturers of 89%. The learning module has several advantages, including: (1) the developed module includes comprehensive examples of software usage from the design stage of the workpiece to simulation, (2) it can be used as self-study material for students, and (3) the FreeCAD software used is open-source and free for anyone to use. Although it falls into the very good category, the learning module still has some shortcomings, including: (1) the module is limited to the material of 3-axis NC machining, and (2) it does not include tutorial videos for using the CAD/CAM software presented in the module. Therefore, further research is needed to address the shortcomings of the learning module.*

**Keywords:** *NC Machining, CAD/CAM Software, Learning Module, SAM*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	4
1.3. Pembatasan Masalah.....	4
1.4. Perumusan Masalah.....	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	4
1.6. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II KAJIAN TEORI.....	6
2.1. Konsep Pengembangan Modul Pembelajaran.....	6
2.2. Rancangan Modul Pembelajaran.....	11
2.3. Konsep Produk yang Dikembangkan.....	18
2.4. Kerangka Teoritik.....	19
2.5. Penelitian Relevan.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25

3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
3.2.	Metode Pengembangan Produk.....	25
3.3.	Tujuan Pengembangan .....	25
3.4.	Sasaran Produk.....	26
3.5.	Instrumen Penelitian.....	26
3.6.	Prosedur Pengembangan .....	26
3.7.	Teknik Pengumpulan Data .....	28
3.8.	Teknik Analisis Data .....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		38
4.1.	Deskripsi Hasil Penelitian.....	38
4.2.	Hasil Pengembangan Modul .....	38
4.3.	Pembahasan.....	85
BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI .....		90
5.1.	Kesimpulan .....	90
5.2.	Implikasi.....	90
5.3.	Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA .....		92
LAMPIRAN.....		95



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Schedule Penelitian .....	25
Tabel 3. 2. Pedoman Wawancara Ahli Materi .....	28
Tabel 3. 3. Format Tabel Matriks Tematik .....	31
Tabel 3. 4. Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi .....	31
Tabel 3. 5. Kisi-kisi Instrumen Ahli Media.....	32
Tabel 3. 6. Kisi-kisi Instrumen Praktisi Industri .....	33
Tabel 3. 7. Kisi-kisi Instrumen Dosen Mata Kuliah.....	34
Tabel 3.8. Kriteria Konversi Penilaian Ideal Aspek Menggunakan Presentase ....	35
Tabel 3. 9. Kisi-kisi Instrumen Uji Coba kepada Mahasiswa .....	36
Tabel 4. 1. Matriks Tematik Hasil Analisis Awal.....	42
Tabel 4. 2. Tabel Hasil Validasi Ahli Materi pada Aspek Materi .....	51
Tabel 4. 3. Hasil Validasi Ahli Materi pada Aspek Penyajian.....	52
Tabel 4. 4. Hasil Validasi Ahli Materi pada Aspek Kebahasaan .....	54
Tabel 4. 5. Hasil Validasi oleh Ahli Materi pada Aspek Materi Pertemuan 3 .....	56
Tabel 4. 6. Hasil Validasi oleh Ahli Materi pada Aspek Penyajian Pertemuan 3..	57
Tabel 4. 7. Hasil Validasi oleh Ahli Materi pada Aspek Kebahasaan Pertemuan 3 .....	59
Tabel 4. 8. Hasil Validasi oleh Ahli Media pada Aspek Format.....	61
Tabel 4. 9. Hasil Validasi oleh Ahli Media pada Aspek Organisasi .....	62
Tabel 4. 10. Hasil Validasi oleh Ahli Media pada Aspek Daya Tarik .....	63
Tabel 4. 11. Hasil Validasi oleh Ahli Media pada Aspek Bentuk dan Ukuran Huruf .....	64
Tabel 4. 12. Hasil Validasi oleh Ahli Media pada Aspek Ruang (Spasi Kosong).	65
Tabel 4. 13. Hasil Validasi oleh Ahli Media pada Aspek konsistensi .....	66
Tabel 4. 14. Hasil Validasi oleh Praktisi Industri pada Aspek Materi.....	68
Tabel 4. 15. Hasil Validasi oleh Praktisi Industri pada Aspek Penyajian.....	69
Tabel 4. 16. Hasil Validasi oleh Praktisi Industri pada Aspek Bahasa.....	70

Tabel 4. 17. Hasil Validasi oleh Praktisi Industri pada Aspek Elemen Mutu.....	70
Tabel 4. 18. Hasil Validasi oleh Dosen Mata Kuliah pada Aspek Materi .....	73
Tabel 4. 19. Hasil Validasi oleh Dosen Mata Kuliah pada Aspek Penyajian .....	74
Tabel 4. 20. Hasil Validasi oleh Dosen Mata Kuliah pada Aspek Bahasa .....	75
Tabel 4. 21. Hasil Validasi oleh Dosen Mata Kuliah pada Aspek Elemen Mutu..	76
Tabel 4. 22. Hasil Uji Coba Modul kepada Mahasiswa pada Aspek Materi.....	79
Tabel 4. 23. Hasil Uji Coba kepada Mahasiswa pada Aspek Penyajian .....	80
Tabel 4. 24. Hasil Uji Coba kepada Mahasiswa pada Aspek Bahasa .....	81
Tabel 4. 25. Hasil Uji Coba kepada Mahasiswa Aspek Elemen Mutu.....	82



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Model Pengembangan ADDIE.....	8
Gambar 2.2. Tahapan Model Pengembangan Borg & Gall.....	9
Gambar 2.3. Metode Pengembangan Model SAM.....	11
Gambar 2. 4. Alur Penelitian.....	18
Gambar 2.5. Mesin CNC.....	20
Gambar 2. 6. Taksonomi Psikomotorik Dave .....	22
Gambar 2. 7. Daftar Kata Kerja Operasional Ranah Psikomotorik.....	23
Gambar 4. 1. Hasil Analisis Kebutuhan kepada 16 Mahasiswa.....	39
Gambar 4. 3. Cover Modul Pembelajaran Pemesinan NC 3 Axis – FreeCAD & Nanjing Swansoft.....	44
Gambar 4. 4. Tampilan Bahasan BAB yang Terdapat pada Modul Pembelajaran	46
Gambar 4. 5. Macam <i>Jobsheet</i> yang Tersedia pada Modul Pembelajaran.....	47
Gambar 4. 6. Tampilan Modul Pembelajaran Contoh Penggunaan <i>Software</i> .....	49
Gambar 4. 7. Grafik Hasil Validasi oleh Ahli Materi Pertemuan 2.....	55
Gambar 4. 8. Hasil Validasi oleh Ahli Materi Pertemuan 3 .....	60
Gambar 4. 9. Hasil Validasi oleh Ahli Media.....	67
Gambar 4. 10. Hasil Validasi oleh Praktisi Industri .....	72
Gambar 4. 11. Hasil Validasi oleh Dosen Mata Kuliah .....	77
Gambar 4. 12. Kesimpulan Hasil Validasi .....	78
Gambar 4. 13. Hasil Uji Coba Modul Pembelajaran kepada Mahasiswa .....	84

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Instrumen Penelitian .....	95
Lampiran 2 Pedoman Wawancara Ahli Materi .....	116
Lampiran 3 Hasil Validasi oleh Ahli Materi Pertemuan 2 .....	119
Lampiran 4 Hasil Validasi oleh Ahli Materi Pertemuan 3 .....	124
Lampiran 5 Hasil Validasi oleh Ahli Media .....	129
Lampiran 6 Hasil Validasi oleh Dosen Mata Kuliah.....	133
Lampiran 7 Hasil Validasi oleh Praktisi Industri .....	137
Lampiran 8 Hasil Uji Coba kepada Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin.....	141
Lampiran 9. Rencana Pembelajaran Semester Pemesinan NC .....	143
Lampiran 10. Storyboard Modul Pembelajaran .....	160

