

**RANCANG BANGUN AUGMENTED REALITY  
KARAKTERISTIK DAN PRINSIP KERJA  
MESIN BUBUT CNC TU-2A**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Kepada Tim Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang  
Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan*



**Disusun Oleh:  
YUNAVIA ARYANI  
18076098**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR  
RANCANG BANGUN AUGMENTED REALITY  
KARAKTERISTIK DAN PRINSIP KERJA  
MESIN BUBUT CNC TU-2A**

Nama : Yunavia Aryani  
TM / NIM : 2018 / 18076098  
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika  
Jurusan : Teknik Elektronika  
Fakultas : Teknik

Padang, September 2022

Disetujui Oleh:  
**Pembimbing**




**Bayu Ramadhani Fajri, S. St., M. Ds**  
**NIP. 199004102019031015**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Elektronika**

**FT-UNP**



**Thamrin, S Pd., MT.**  
**NIP. 197701012008121001**

## HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : RANCANG BANGUN AUGMENTED REALITY  
KARAKTERISTIK DAN PRINSIP KERJA  
MESIN BUBUT CNC TU-2A  
Nama : Yunavia Aryani  
TM / NIM : 2018 / 18076098  
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika  
Jurusan : Teknik Elektronika  
Fakultas : Teknik

Padang, September 2022

### Tim Penguji

1. Ketua : Dony Novaliendry, M.Kom
2. Anggota : Bayu Ramadhani Fajri, S. St., M. Ds
3. Anggota : Dr. Resmi Darni, S.Kom., M.Kom

### Tanda Tangan

1. 
2. 
3. 

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yunavia Aryani  
TM / NIM : 2018 / 18076098  
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika  
Jurusan : Teknik Elektronika  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **“Rancang Bangun Augmented Reality Karakteristik dan Prinsip Kerja Mesin Bubut CNC TU-2A”** adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri. Tidak ada bagian di dalamnya yang merupakan karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulis yang lazim. Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, September 2022



Yunavia Aryani  
NIM. 18076098

## ABSTRAK

Pembelajaran daring atau online adalah kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan koneksi internet. Dengan pembelajaran daring atau online diharapkan siswa memperoleh pengetahuan yang sama dengan pembelajaran tatap muka, namun lebih santai karena kegiatan belajar mengajar dilakukan di rumah. Karena pembelajaran dilakukan secara daring atau online, maka dari itu *Augmented Reality* (AR) ini dibuat untuk memudahkan mahasiswa dalam memahami pembelajarannya. Metode yang digunakan pada media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* ini adalah metode yang digunakan Sutopo dengan memodifikasi metode dari Luther yaitu metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). Hasil akhir dari tugas akhir ini adalah terciptanya suatu aplikasi media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang didalamnya terdapat beberapa fitur seperti gambar 3D, animasi 3D dan juga suara sebagai pendukung sebuah aplikasi *Augmented Reality* ini. Aplikasi ini nantinya akan digunakan oleh mahasiswa karena pembelajaran yang dilakukan secara daring dan tidak memungkinkan dilakukan diruangan praktikum.

***Kata kunci:*** *Daring, Augmented Reality, MDLC, Media Pembelajaran*

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal tugas akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Augmented Reality Karakteristik dan Prinsip Kerja Mesin Bubut CNC TU-2A”**.

Penulis membuat Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis dibantu dan dibimbing dari berbagai pihak. Untuk itu penulis sampaikan penghargaan dan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan, motivasi dan do'a dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dony Novaliendry, M.Kom selaku Penasehat Akademik dan Dosen Penelaah yang telah membantu saya dalam urusan administrasi serta yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis.
3. Bapak Bayu Ramadhani Fajri, S. St., M. Ds selaku Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dengan penuh rasa sabar sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Dr. Resmi Darni, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Penelaah yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis.

5. Bapak Thamrin, S.Pd., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika yang telah membantu saya dalam mengurus administrasi penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Ibu Delsina Faiza, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika yang telah membantu saya mengurus administrasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman satu angkatan Program Studi Pendidikan Teknik Informatika 2018 yang telah memberikan motivasi dan bantuan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun dari semua pihak atau pembaca, demi kesempurnaan tulisan di masa yang akan datang. Atas kritik dan saran dari segenap pembaca, penulis ucapkan terima kasih.

Padang, September 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	
<b>HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan .....	5
F. Manfaat .....	6
<b>BAB II KAJIAN TEORI .....</b>	<b>7</b>
A. AR (Augmented Reality) .....	7
B. Mesin Bubut CNC TU-2A .....	8
C. Unity 3D.....	20



D. Vuforia .....	21
E. Blender .....	22
F. Marker .....	23
G. Desain Sistem.....	23
H. Penelitian Yang Relevan .....	29
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....</b>	<b>31</b>
A. Tahapan Konsep ( <i>concept</i> ).....	33
B. Tahapan Desain ( <i>design</i> ).....	36
C. Tahapan Development (Pengembangan) .....	47
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>48</b>
A. Implementasi Hasil Rancangan.....	48
B. Hasil Rancangan Aplikasi .....	53
C. Tahapan Pengujian ( <i>Testing</i> ).....	61
D. Tahapan <i>Distribution</i> .....	62
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>63</b>
A. Kesimpulan .....	63
B. Saran.....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>65</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Simbol-Simbol <i>Use Case</i> .....	25
Tabel 2. Simbol-Simbol <i>Activity Diagram</i> .....	26
Tabel 3. Simbol-Simbol Sequence Diagram .....	27
Tabel 4. Simbol-Simbol <i>Class Diagram</i> .....	28
Tabel 5. Analisis Masalah dan Solusi .....	34
Tabel 6. Marker .....	48
Tabel 7. Objek 3D .....	49
Tabel 8. Pengujian Aplikasi .....	61

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mesin Bubut CNC TU-2A .....	9
Gambar 2. Blok Diagram Unit Main Spindel .....	11
Gambar 3. Blok Diagram Unit Step Motor .....	11
Gambar 4. Blok Diagram Unit Tool Turrent .....	11
Gambar 5. Blok Diagram Unit In/Output .....	12
Gambar 6. Revolver Pahat Bubut .....	14
Gambar 7. Prinsip Kerja Mesin CNC TU-2A.....	15
Gambar 8. Step Motor.....	16
Gambar 9. Toolturret.....	17
Gambar 10. Cekam.....	17
Gambar 11. Kepala Lepas.....	18
Gambar 12. Meja Mesin.....	19
Gambar 13. <i>Multimedia Development Life Cycle</i> .....	31
Gambar 14. Flowmap Sistem yang Diusulkan.....	35
Gambar 15. Flowchart.....	38
Gambar 16. Use Case Diagram Augmented Reality.....	39
Gambar 17. Activity Diagram.....	40
Gambar 18. Database Marker di Vuforia.....	51
Gambar 19. Rancangan Objek 3D Mesin Bubut CNC TU-2A.....	52
Gambar 20. Rancangan Objek 3D Prinsip Kerja Sumbu X.....	52
Gambar 21. Rancangan Objek 3D Prinsip Kerja Sumbu Z .....	52
Gambar 22. Halaman Splash Screen Aplikasi .....	53
Gambar 23. Halaman Petunjuk Aplikasi.....	54
Gambar 24. Halaman Info Aplikasi .....	55
Gambar 25. Halaman Marker Aplikasi .....	56
Gambar 26. Halaman AR Aplikasi .....	57
Gambar 27. AR pada Komponen Mesin Bubut CNC TU-2A .....	57
Gambar 28. AR pada Macam-macam Pahat .....	58
Gambar 29. AR pada Prinsip Kerja Sumbu z .....	58

Gambar 30. AR pada Prinsip Kerja Sumbu x .....	59
Gambar 31. Halaman KDKI Aplikasi .....	60
Gambar 32. Halaman Keluar Aplikasi .....	60

## **BABI**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Penelitian ini didasarkan pada pembelajaran daring di Indonesia. Awal mula pembelajaran daring di Indonesia dikenal dengan istilah Sistem Pembelajaran Daring Indonesia (SPADA) yang telah diresmikan oleh Wakil Presiden Republik Indonesia pada tanggal 15 Oktober 2014 dengan tujuan untuk meningkatkan akses terhadap pendidikan tinggi yang bermutu guna memenuhi tantangan dunia pendidikan dewasa ini. Hingga saat ini, tercatat 6 perguruan tinggi yang telah menyelenggarakan *blended learning* melalui SPADA (Surahman et al., 2020). Adanya pandemi covid-19 yang melanda seluruh dunia juga termasuk Indonesia. Berdampak kepada kita sebagai peserta didik yang harus melakukan pembelajaran secara daring dan tidak bisa dilaksanakan secara tatap muka. Menurut (Mustakim, 2020) ia sangat mendukung jika pembelajaran dilakukan secara daring selama pandemi covid-19 ini. Dapat didata, peserta didik menilai pembelajaran yang menggunakan media online sangat efektif (23,3%), Sebagian besar mereka menilai efektif (46,7%), dan menilai biasa saja (20%). Meskipun juga ada peserta didik yang menganggap pembelajaran daring tidak efektif (10%) dan sama sekali tidak ada (0%) yang menilai sangat tidak efektif.

Pemerintah telah melakukan berbagai upaya untuk menyelesaikan pembelajaran daring. Melalui Kemendikbud, pemerintah memerintahkan agar memberikan layanan untuk mempermudah peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran daring ini. Kemendikbud memberikan bantuan berupa kuota

internet, guna memperlancar kegiatan belajar mengajar bagi guru, siswa, mahasiswa, dan dosen. Besaran bantuan untuk siswa sebesar 35GB perbulan, guru 42GB perbulan, mahasiswa dan dosen 50GB perbulan. Menurut (Nafrin, 2021) adanya pandemi Covid-19 ini pemerintah memberikan kebijakan untuk membatasi aktivitas di luar rumah dan untuk tetap berada dirumah sampai meredanya pandemi ini. Adapun hal yang dapat dilakukan untuk mencegah penyebaran terinfeksi virus corona adalah dengan menerapkan 3M yang dianjurkan pemerintah yaitu menjaga jarak, memakai masker, dan mencuci tangan menggunakan sabun di air yang mengalir. Diharapkan dengan dilaksanakannya 3M ini dapat mengurangi penyebaran virus corona di sekitar masyarakat.

Pembelajaran secara daring ini tentunya juga memiliki kekurangan. Menurut (Nengrum et al., 2021) pembelajaran yang biasanya didesain dan dilaksanakan di dalam ruangan kelas, kini diganti dalam via daring, tanpa tatap muka. Pembelajaran dilaksanakan dengan berbagai media pendukung. Dapat dipastikan, bahwa pembelajaran menggunakan media virtual memiliki banyak keterbatasan. Selain itu, lama pembelajaran juga dikurangi. Dalam pembelajaran daring ini peserta didik akan terfokus kepada handphonenya. Hal itu akan membuat peserta didik akan malas untuk membaca bukunya atau memulai mengerjakan tugasnya karena handphone yang mereka pakai selalu ditangan dengan alasan sedang belajar. Menurut (Petta Solong, 2021) pendidik terkesan kurang mampu mengelola pembelajaran dengan baik sehingga terkesan hanya menyampaikan materi pembelajaran dan kurang meninjau

penguasaan kompetensi peserta didik, padahal kompetensi baik kognitif maupun afektif juga dikuatkan bukan malah diabaikan. Pendidikan semakin mengalami perkembangan signifikan terutama teknologinya, namun tidak dipungkiri terjadinya penurunan kualitas pembelajarannya baik daring maupun luring. Mengelola pembelajaran daring dengan menjadikan teknologi cenderung berkembang agar tercapai kompetensi dasar. Sejalan dengan perkembangan era digital didukung oleh teknologi informasi dan komunikasi sebagai keniscayaan dalam keefektifan pembelajaran.

Dikarenakan pembelajaran dilakukan secara daring, maka dari itu dibuatlah rancang bangun augmented reality ini agar mempermudah peserta didik memahami pembelajarannya terutama bagi mahasiswa. Jurusan Teknik Mesin FT UNP ialah salah satu jurusan dengan tiga program studi yaitu Pendidikan Teknik Mesin (S1), Teknik Mesin (S1), Teknik Mesin (D3). Mata kuliah Pemrograman CNC merupakan salah satu mata kuliah bidang keahlian wajib yang harus diambil oleh mahasiswa dalam menjalani pendidikan di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin FT UNP pada semester 4. Perograman CNC terdiri dari 3 SKS yang bertujuan untuk memberikan pengetahuan dasar pengoperasian dan pemrograman pada perkakas CNC, sistem persumbuan, *tool offset*, titik referensi, fungsi-fungsi *miscellaneous* standar, kode M dan kode G untuk interpolasi *linear*, melingkar, siklus pembubutan memanjang, melintang, penguliran, aliur, bor, siklus pengefraisan kantong, serta pembuatan sub program.

Perkembangan *augmented reality* ini digunakan sebagai media pembelajaran untuk menjelaskan informasi agar dapat diterima, juga memberikan interaksi dalam proses belajar mengajar. Pada masa pandemi ini jika praktikum yang dilakukan di dalam kelas sangat kurang kondusif, karena nantinya akan menimbulkan banyak masa yang datang ke ruang praktik dan tentunya tidak akan menjaga jarak. Materi tentang karakteristik dan prinsip kerja mesin bubut CNC TU-2A ini masih sukar dipahami oleh banyak mahasiswa, bahkan di lingkungan sekolah sekalipun pembelajaran mesin bubut CNC TU-2A rata-rata menggunakan buku panduan yang sulit dipahami oleh mahasiswa. Pada masa pandemi ini tidak memungkinkan dilaksanakannya praktikum secara offline. Nah dengan adanya *augmented reality* ini mahasiswa bisa mempelajarinya baik offline maupun online.

Berdasarkan permasalahan diatas, penulis mencoba merancang aplikasi “*Augmented Reality Karakteristik dan Prinsip Kerja Mesin Bubut CNC TU-2A*” dengan menggunakan teknik *augmented reality* sebagai media pembelajaran interaktif yang fleksibel dan menyenangkan. Dalam aplikasi ini menyediakan berbagai fitur media seperti teks, gambar, animasi 3D serta audio, dengan tujuan memudahkan peserta didik dalam memahami materi karakteristik dan prinsip kerja mesin bubut CNC TU-2A, karena dilengkapi dengan berbagai fitur keren agar dapat menarik minat siswa untuk mempelajarinya.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:



- a. Pembelajaran praktikum kurang efektif dilakukan secara daring.
- b. Materi karakteristik dan prinsip kerja mesin bubut CNC TU-2A masih sulit dipahami oleh mahasiswa, maka dari itu dibuatlah rancang bangun augmented reality ini.

### **C. Batasan Masalah**

Agar penelitian ini lebih terfokus dan tidak meluas dari pembahasan yang dimaksudkan, maka penulis memberikan batasan dalam penelitian ini, yaitu khusus membahas tentang rancang bangun augmented reality karakteristik dan prinsip kerja mesin bubut CNC TU-2A di Jurusan Teknik Mesin pada mata kuliah Pemrograman CNC di semester 4.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana membuat rancang bangun *augmented reality*, karakteristik dan prinsip kerja mesin bubut CNC TU-2A?”.

### **E. Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menghasilkan aplikasi praktikum berkualitas sebagai alternatif belajar yang dapat membantu mahasiswa dan dosen
- b. Memudahkan mahasiswa dalam memahami karakteristik dan prinsip kerja mesin bubut CNC TU-2A.
- c. Menarik minat mahasiswa untuk mempelajari materi karakteristik dan prinsip kerja mesin bubut CNC TU-2A.

## **F. Manfaat**

Adapun manfaat atau kegunaan dari aplikasi *Augmented Reality* dalam karakteristik dan prinsip kerja mesin bubut CNC TU-2A ini adalah sebagai berikut:

- a. Mahasiswa akan lebih mudah memahami materi karakteristik dan prinsip kerja mesin bubut CNC TU-2A karena didukung tampilan media interaktif berupa animasi 3D, gambar, teks, dan audio penunjang yang ditampilkan.
- b. Mahasiswa akan lebih tertarik untuk mempelajari materi karakteristik dan prinsip kerja mesin bubut CNC TU-2A karena didukung menggunakan teknik *Augmented Reality*.