

**Pembuatan Buku Pembelajaran Dasar-Dasar Perancangan
Injection Mold Pada Penggunaan *Software CAD: Siemens NX*
1926 Untuk Program *Mold Design* Di Laboratorium CAD/ CAM/
CNC Jurusan Teknik Manufaktur Politeknik Manufaktur
Bandung**

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh
Geni Anggana
222411907



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**Pembuatan Buku Pembelajaran Dasar-Dasar Perancangan *Injection Mold*
Pada Penggunaan *Software CAD: Siemens NX 1926* Untuk Program *Mold
Design* Di Laboratorium CAD/ CAM/ CNC Jurusan Teknik Manufaktur
Politeknik Manufaktur Bandung**

Oleh:

Geni Anggana

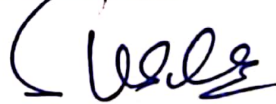
222411907

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 7 Februari, 2024

Disetujui,

Pembimbing I,



Suseno, ST., MT.

NIP. 196812311993031014

Ketua Penguji,

Disahkan,

Penguji I,

Penguji II,



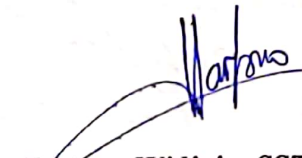
Agus Surjana Saefudin, SST., MT.

NIP. 196008081985031007



Dedy Ariefijanto, SST., MT.

NIP. 197112052002121001



Hartono Widjaja, SST., MT.

NIP. 196111201988031003

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Geni Anggana
NIM : 222411907
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Pembuatan Buku Pembelajaran Dasar-Dasar Perancangan *Injection Mold* Pada Penggunaan *Software CAD: Siemens NX 1926* Untuk Program *Mold Design* Di Laboratorium CAD/CAM/ CNC Jurusan Teknik Manufaktur Politeknik Manufaktur Bandung

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 12 – 01 – 2024
Yang Menyatakan,

(Geni Anggana)
NIM 222411907

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Geni Anggana
NIM : 222411907
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Pembuatan Buku Pembelajaran Dasar-Dasar Perancangan *Injection Mold* Pada Penggunaan *Software CAD: Siemens NX 1926* Untuk Program *Mold Design* Di Laboratorium CAD/CAM/ CNC Jurusan Teknik Manufaktur Politeknik Manufaktur Bandung

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 12 – 01 – 2024
Yang Menyatakan,

(Geni Anggana)
NIM 222411907

MOTO PRIBADI

Berangkat dengan penuh keyakinan. Berjalan dengan penuh keikhlasan dan Istiqomah dalam menghadapi cobaan. Hanya kepada Allah saya mengabdikan, memohon ampunan dan pertolongannya.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, adik saya, teman-teman saya dan semua pihak yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini. Jazakallahu Khairan

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: "Pembuatan Buku Pembelajaran Dasar-Dasar Perancangan *Injection Mold* Pada Penggunaan *Software* CAD: Siemens NX 1926 Untuk Program *Mold Design* Di Laboratorium CAD/ CAM/ CNC Jurusan Teknik Manufaktur Politeknik Manufaktur Bandung".

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Kedua Orang Tua penulis yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Suseno selaku pembimbing program pembuatan karya tulis ini yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan semangat kepada penulis selama proses pembuatan karya tulis ini hingga proses sidang tugas akhir diploma IV berlangsung.
3. Rekan TA mengenai 'Pembuatan Buku *Mold* dan *Dies*' Fajar Rizaldi Sidiq yang selalu setia menemani dan memberikan semangat kepada penulis dalam proses pembuatan buku hingga proses penulisan berlangsung.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, 12 Januari 2024

Penulis

ABSTRAK

Dalam era modern yang serba cepat, kebutuhan manusia terhadap produk plastik telah meningkat secara signifikan. Plastik telah menjadi bahan yang dominan dalam banyak aspek kebutuhan hidup manusia, seperti kemasan makanan, elektronik, otomotif, peralatan rumah tangga dan banyak lagi. Untuk memproduksi barang berbahan plastik tersebut diperlukan cetakan plastik yang disebut *injection mold*. Politeknik Manufaktur Bandung memiliki program studi Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi (*tool making*) dengan kompetensi mahasiswa *tool making* harus mampu membuat *injection mold*. Proses pembuatan *injection mold* tentunya tidak luput dari proses perancangan *injection mold* yang menjadi acuan dari setiap proses pembuatan yang dilakukan. Proses perancangan *injection mold* bisa dilakukan dengan *software* CAD, salah satu *software* yang terdapat di laboratorium CAD/CAM/ CNC Jurusan Teknik Manufaktur Politeknik Manufaktur Bandung adalah Siemens NX. Agar mahasiswa *tool making* dapat melakukan proses perancangan *injection mold* dengan mudah, cepat dan hasilnya baik, maka dibuatlah buku pembelajaran dasar-dasar perancangan *injection mold* pada *software* Siemens NX. Kompetensi yang digunakan dalam pembuatan buku ini adalah Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia. *Textbook* Teknologi *Plastic Injection Mold, Injection Mold Design Engineering*, serta dokumentasi IMOLD dan NX 1926 *Series*. Dengan disediakannya kompetensi-kompetensi tersebut, lalu dibuatlah materi penjelasan dan implementasi merancang *mold* menggunakan *software* Siemens NX agar para mahasiswa memiliki kompetensi mampu membuat rancangan *mold*. Selanjutnya buku pembelajaran diuji coba kepada mahasiswa yang kemudian diberikan angket dengan menggunakan *Likert Scale* yang terdiri dari empat aspek pertanyaan yaitu materi, komunikasi, visualisasi, dan manfaat. Setelah uji coba selesai dilaksanakan, didapatkan hasil rata-rata kelayakan sebesar 86.95% dimana jika diinterpretasikan kepada *Likert Scale* diklasifikasikan sebagai “Sangat Layak”.

Kata kunci: Optimal, Efektif, *Injection Mold*, Fitur-fitur, CAD

ABSTRACT

In the rapidly evolving modern era, human needs for plastic products have increased significantly. Plastic has become a dominant material in many aspects of human life needs, such as food packaging, electronics, automotive, household appliances and more. To manufacture such a plastic item, you need a plastic mold called an injection mold. Politeknik Manufaktur Bandung has a program of study in Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi with the competence of tool making students to be able to make injection molds. Injection mold design process can be done with CAD software, one of the software available in the CAD/CAM/CNC laboratory of the Manufacturing Department of the Politeknik Manufaktur Bandung is Siemens NX. In order for tool making students to be able to do the injection mold design process easily, quickly and with good results, then make a reference learning of the basics of injection mold planning on Siemens NX software. The competencies used in making this reference is Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia. Textbook Teknologi Plastic Injection Mold, Injection Mold Design Engineering, as well as IMOLD and NX 1926 Series documentation. By providing these competencies, then the material for explaining and implementing mold design using Siemens NX software is made so that students have the competence to be able to make mold designs. Furthermore, the learning book was tested on students who were then given a questionnaire using a Likert Scale consisting of four aspects of questions, namely material, communication, visualization, and benefits. After the trial was completed, the average feasibility result was 86.95% which if interpreted to the Likert Scale was classified as "Very Feasible".

Keywords: Optimum, Effective, Injecton Mold, Features, CAD

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI).....	iii
MOTO PRIBADI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
I BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Rumusan Masalah.....	I-1
I.3 Batasan Masalah	I-2
I.4 Tujuan dan Manfaat	I-2
I.4.1 Tujuan.....	I-2
I.4.2 Manfaat.....	I-2
I.5 Sistematika Penulisan	I-3
II BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
II.1 <i>Injection Molding</i>	II-1
II.1.1 <i>Two Plate Mold</i>	II-1
II.1.2 <i>Slide Mold</i>	II-2
II.1.3 <i>Mold Base</i>	II-2
II.2 CAD (<i>Computer-Aided Design</i>).....	II-3
II.3 Skala Likert.....	II-4
II.4 <i>Convenience Sampling</i>	II-4
II.5 Uji Validitas	II-4
II.6 Uji Realibilitas	II-5
II.7 Analisis Deskriptif	II-5

III	BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH	III-1
III.1	Metode Penelitian	III-1
III.2	Studi Literatur	III-3
III.3	Mempelajari <i>Software</i> Siemens NX 1926	III-3
III.4	Teknik Pengumpulan Data.....	III-3
III.5	Identifikasi Kebutuhan Isi Konten Buku	III-3
III.5.1	Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia.....	III-4
III.5.2	Teknologi <i>Plastic Injectin Mold</i> : Panduan Desain.....	III-4
III.5.3	IMOLD V13	III-5
III.5.4	<i>Documentation</i> NX 1926 Series: <i>Mold Design Help</i>	III-7
III.5.5	<i>Injection Mold Design Engineering</i>	III-8
III.6	Perancangan Konten Buku.....	III-9
III.7	Pembuatan Buku.....	III-9
III.8	Pengujian Buku.....	III-9
III.8.1	Responden	III-10
III.8.2	Pengumpulan Data	III-10
III.8.3	Aspek-Aspek Dalam Kuesioner	III-11
III.8.4	Uji Validitas	III-11
III.8.5	Uji Reliabilitas	III-12
III.8.6	Analisis Pengujian Pembuatan Buku	III-13
IV	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
IV.1	Hasil Pembuatan Buku Pembelajaran Dasar-Dasar Perancangan <i>Injection Mold</i> Pada Penggunaan <i>Software</i> CAD: Siemens NX 1926.....	IV-1
IV.1.1	Sampul.....	IV-1
IV.1.2	Kata Pengantar	IV-1
IV.1.3	Pendahuluan	IV-1
IV.1.4	Daftar Isi.....	IV-1
IV.1.5	Dasar-Dasar Perancangan <i>Injection Mold</i>	IV-1
IV.1.6	Implementasi Pada <i>Software</i> Siemens NX 1926.....	IV-2
IV.1.7	Penutup.....	IV-3
IV.1.8	Daftar Pustaka	IV-3
IV.2	Pengujian	IV-3

IV.2.1 Uji Validitas.....	IV-3
IV.2.2 Uji Reliabilitas.....	IV-4
IV.2.3 Analisis Deskriptif.....	IV-5
IV.2.4 Analisis Kelayakan Dalam Penggunaan Siemens NX	IV-6
V BAB V PENUTUP	V-1
V.1 Kesimpulan.....	V-1
V.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	xiv

DAFTAR TABEL

Tabel III.1 Kompetensi pada SKKNI Dalam Merancang <i>Mold</i>	III-4
Tabel III.2 Tahapan Perancangan Buku Teknologi <i>Plastic Injection Mold</i> -Panduan Desain.....	III-4
Tabel III.3 <i>Workflow Injection Molding Design</i> Pada <i>Add-in IMOLD</i> [13].....	III-5
Tabel III.4 Tahapan Perancangan Dokumen NX 1926[14]	III-7
Tabel III.5 Tahapan Perancangan Buku <i>Injection Mold Design Engineering</i> [15]	III-8
Tabel III.6 Tabel Kriteria Penentuan Skala Nilai Dengan Skala Likert[7].....	III-10
Tabel III.7 <i>The Alpha Cronbach Value</i> (Konting et al., 2009)	III-12
Tabel III.8 Tabel Klasifikasi Kelayakan[12].....	III-13
Tabel IV.1 Kompetensi dalam bab dasar-dasar perancangan <i>injection mold</i>	IV-1
Tabel IV.2 Kompetensi dalam bab impelentasi pada software siemens NX 1926	IV-2
Tabel IV.3 Hasil Uji Validitas	IV-3
Tabel IV.4 Nilai <i>Alpha</i> Pebanding.....	IV-4
Tabel IV.5 Hasil Uji Reliabilitas.....	IV-5
Tabel IV.6 Presentase Kelayakan Buku.....	IV-6
Tabel IV.7 Kriteria Penilaian Validasi Ahli.....	IV-6

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Konstruksi <i>Two Plate Mold</i> [2].....	II-2
Gambar II.2 <i>Slider Mold</i> [3].....	II-2
Gambar II.3 <i>Mold Base FTB SA Type</i> [5].....	II-3
Gambar III.1 Diagram Alir Metode Penelitian.....	III-2
Gambar III.2 R-tabel[12].....	III-12
Gambar IV.1 3D Model <i>Circuit Cover</i>	IV-2

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Buku Pembelajaran
- Lampiran 2** Tabel Aspek dan Pertanyaan
- Lampiran 3** Kuesioner Uji Coba
- Lampiran 4** Hasil Pengolahan Data Pada Software Minitab
- Lampiran 5** Feedback Uji Coba Buku Pembelajaran

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Mahasiswa prodi Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi (*tool making*) memiliki kompetensi keahlian dibidang pembuatan peralatan presisi diantaranya pembuatan *injection mold*. Salah satu tahapan proses pembuatan *injection mold* adalah proses perancangan konstruksi *injection mold*, yakni proses merancang dan membuat 3D *modelling* produk serta komponen-komponen penyusun seperti *cavity*, *core* dan konstruksi *mold base*. Sampai saat ini Polman sebagai lembaga pendidikan tinggi Politeknik pertama (*pilot project*) yang memiliki program studi *Tool Making*, masih belum memiliki buku pembejalaran pendesainan *injection mold* menggunakan *software* Siemens NX dengan fungsi-fungsi yang dioptimalkan berdasarkan urutan pembuatan rancangan *injection mold*. Buku pembelajaran pendesainan *injection mold* yang optimal dengan menggunakan *software* Siemens NX ini sangatlah penting adanya bagi proses pembelajaran mahasiswa prodi *Tool Making* agar dalam pencapaian kompetensi mahasiswanya menjadi lebih baik dan efektif. Maka dari itu tugas akhir ini dibuat dengan tujuan menghasilkan sebuah buku pembelajaran yang mengandung kompetensi merancang *injection mold* menggunakan *software* Siemens NX sehingga dapat digunakan sebagai media untuk mengefisienkan waktu proses perancangan *injection mold* menggunakan *software* Siemens NX.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diaparkan di atas, berikut rumusan masalah dari tugas akhir yang akan dibuat :

1. Bagaimana cara membuat buku pembelajaran dan menentukan kompetensi yang menjadi acuan dalam pembuatan buku pembelajaran?
2. Bagaimana cara menjelaskan tahapan dasar-dasar perancangan *injection mold* menggunakan *software* Siemens NX sesuai dengan kaidah atau tata cara perancangan yang terbaik?

3. Bagaimana cara melakukan pengujian buku pembelajaran yang telah dibuat untuk menentukan kelayakan penggunaan?
4. Bagaimana cara menentukan bentuk produk supaya mengadopsi fungsi fitur pada *NX Mold Wizard*?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Fokus pembahasan pada konstruksi *two plate mold*.
2. *Software* yang digunakan untuk membuat buku pembelajaran yaitu Siemens NX versi 1926.
3. Fokus hasil penelitian sebagai media pembelajaran program *mold design* untuk penggunaan di Laboratorium CAD/CAM/CNC Jurusan Teknik Manufaktur.
4. Buku pembelajaran membahas tentang tahapan dasar-dasar perancangan konstruksi *mold* menggunakan *software* Siemens NX.
5. Perhitungan mengenai parameter-parameter yang optimal tidak termasuk ke dalam kajian dalam hal implementasi pada *software*.

I.4 Tujuan dan Manfaat

I.4.1 Tujuan

Ada pula tujuan dari dilakukannya tugas akhir ini yaitu :

1. Membuat buku pembelajaran yang mengandung kompetensi dalam merancang *injection mold* menggunakan *software* CAD khususnya Siemens NX.
2. Membuat buku pembelajaran yang dapat menjelaskan kegunaan dan penggunaan dari fitur-fitur *Mold Wizard* untuk dasar-dasar perancangan *injection mold* menggunakan *software* NX.
3. Membuat pengujian kelayakan terhadap buku pembelajaran yang dibuat.
4. Mendapatkan bentuk produk yang dipakai pada program *mold design* di laboratorium cad/cam dan mengetahui nilai dan bobot pengadopsian terhadap fitur-fitur yang ada pada *NX Mold Wizard*.

I.4.2 Manfaat

Manfaat dari dilakukannya tugas akhir ini yaitu :

1. Menghasilkan buku pembelajaran yang sangat spesifik, dapat digunakan sebagai media dan untuk mempercepat proses perancangan *injection mold*.
2. Buku pembelajaran dapat menjelaskan kegunaan dan penggunaan dari fitur-fitur *Mold Wizard* untuk dasar-dasar perancangan *injection mold* menggunakan *software NX*.
3. Buku pembelajaran layak digunakan sebagai media pembelajaran dalam dasar-dasar perancangan *injection mold* menggunakan fitur-fitur *Mold Wizard* pada *software NX*.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi hasil penelitian dan pengujian terkait pelaksanaan tugas akhir yang dibuat.

BAB V PENUTUP, berisi kesimpulan dari tujuan yang dicapai beserta saran mengenai tugas akhir yang dibuat.