

**Perancangan Komponen Pencetak (*Punch, Die, dan Ejector*) pada
Proses Pemadatan Serbuk *Tungsten Carbide* untuk Pembuatan
Produk *Insert Carbide* Tipe TPMR 16 03 04 4325 dengan
Teknologi *Powder Metallurgy***

Tugas Akhir

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

Oleh:

Muhammad Luthfi

221411937



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

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**Perancangan Komponen Pencetak (*Punch, Die, dan Ejector*) pada
Proses pemadatan Serbuk *Tungsten Carbide* untuk Pembuatan
Produk *Insert Carbide* Tipe TPMR 16 03 04 4325 dengan
Teknologi *Powder Metallurgy***

Oleh:

Muhammad Luthfi

221411937

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

Bandung, 08 Februari 2023

Disetujui,

Pembimbing I



Pandoe, ST., MT.

NIP. 196903031995121002

Pembimbing II



Hartono Widjaja, SST., MT.

NIP. 196111201988031003

Disahkan,

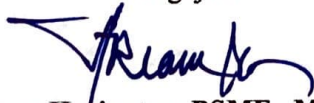
Penguji I (Ketua Penguji)



Dedy Ariefijanto, SST., MT.

NIP. 197112052002121001

Penguji II



Iwan Harianton, BSME., M.Eng.

NIP. 196405071992011001

Penguji III



Haris Setiawan, SST., MT.

NIP. 197512042001121001

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

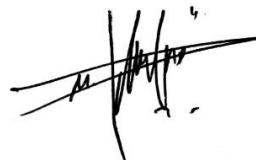
Nama : Muhammad Luthfi
NIM : 221411937
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Perancangan Komponen Pencetak (*Punch, Die, dan Ejector*) pada Proses Pemadatan Serbuk *Tungsten Carbide* untuk Pembuatan Produk *Insert Carbide* Tipe TPMR 16 03 04 4325 dengan Teknologi *Powder Metallurgy*

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 : 08 Februari 2023
Yang Menyatakan,



(Muhammad Luthfi)
NIM: 221411937

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL

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

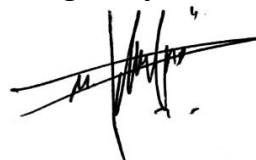
Nama : Muhammad Luthfi
NIM : 221411937
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Perancangan Komponen Pencetak (*Punch, Die, dan Ejector*) pada Proses Pemadatan Serbuk *Tungsten Carbide* untuk Pembuatan Produk *Insert Carbide* Tipe TPMR 16 03 04 4325 dengan Teknologi *Powder Metallurgy*

Menyatakan bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty Free Right*) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif 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 : 08 Februari 2023
Yang Menyatakan,



(Muhammad Luthfi)
NIM: 221411937

MOTO PRIBADI

Ikhtiar dan Tawakal

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji bagi Allah SWT yang hanya kepada-Nya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepada Allah SWT dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah SWT maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalan-Nya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Allah SWT saja, yang tiada sekutu bagi-Nya, dan aku bersaksi bahwa Nabi Muhammad SAW adalah hamba-Nya dan Rasul utusan-Nya.

Atas petunjuk dan pertolongan Allah SWT, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: **“Perancangan Komponen Pencetak (*Punch, Die, dan Ejector*) pada Proses Pemadatan Serbuk *Tungsten Carbide* untuk Pembuatan Produk *Insert Carbide* Tipe TPMR 16 03 04 4325 dengan Teknologi *Powder Metallurgy*”**.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur di 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 mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan tugas akhir ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Teristimewa kepada Orang Tua penulis yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril dan materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Untuk kakak penulis yang selalu memberikan semangat dan doanya kepada penulis.

3. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Mohammad Nurdin, S.T., M.A.B.
4. Ketua Jurusan Teknik Manufaktur, Bapak Jata Budiman, SST., MT.
5. Ketua Program Studi Teknologi Rekaya Manufaktur, Bapak Haris Setiawan, SST., MT.
6. Para Pembimbing tugas akhir, Bapak Pandoe, ST., MT. dan Bapak Hartono Widjaja, SST., MT. yang telah menuangkan ilmu dan pengalamannya dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Para Penguji sidang tugas akhir Bapak Dedy Ariefijanto, SST., MT., Bapak Iwan Harianton, BSME., M.Eng., dan Bapak Haris Setiawan, SST., MT.
8. Panitia tugas akhir Ibu Rizky Ayu Febriani, S.Tr., M.Sc.
9. Teruntuk sahabat dan rekan-rekan penulis.

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. Aamiiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, 08 Februari 2023

Penulis



Muhammad Luthfi

NIM: 221411937

ABSTRAK

Sebagai bentuk dari pengembangan lanjut teknologi *powder metallurgy*, saat ini Jurusan Teknik Manufaktur yang ada di Politeknik Manufaktur Bandung sedang melakukan penelitian untuk pembuatan *insert carbide* tipe TPMR 16 03 04 4325 dengan menggunakan material serbuk *tungsten carbide*. Teknologi *powder metallurgy* dipilih karena memiliki kelebihan yaitu produk yang dihasilkan lebih ekonomis serta hasil akhir dari produk yang dibuat dapat langsung disesuaikan dengan dimensi yang diinginkan. Di dalam teknologi *powder metallurgy* terdapat tiga proses utama yaitu *mixing*, *compacting*, dan *sintering*. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk menghasilkan rancangan komponen pencetak (*punch*, *die*, dan *ejector*) yang telah sesuai dengan bentuk dan ukuran atau dimensi produk *insert carbide* tipe TPMR 16 03 04 4325 pada proses pemadatan. Metode yang digunakan pada perancangan ini adalah menggunakan metode perancangan VDI (*Verein Deutsche Ingenieuer*) 2222. Berdasarkan tahapan perancangan yang telah dilakukan, rancangan komponen pencetak (*punch*, *die*, dan *ejector*) untuk proses pemadatan serbuk *tungsten carbide*, dibuat berdasarkan bentuk serta ukuran atau dimensi dari produk yang akan dihasilkan yaitu *insert carbide* tipe TPMR 16 03 04 4325 dengan tingkat kerumitan produk adalah kelas I. Ukuran serbuk *tungsten carbide* yang digunakan adalah 10 μm . Melalui bentuk serta ukuran atau dimensi produk tersebut, perhitungan yang ada pada proses pemadatan mendapatkan hasil yaitu volume produk yang telah mempertimbangkan penyusutan sebesar 366,20 mm^3 , massa serbuk *tungsten carbide* dengan *binder* yang akan dipadatkan sebesar 5,07 gr, besar kepadatan akhir setelah produk tersebut dipadatkan berdasarkan ukuran jadi/akhir setelah proses pemadatan sebesar 13,845 gr/cm^3 , hingga gaya penekanan untuk memadatkan produk sebesar 59025,45 N.

Kata Kunci: *Insert carbide*, *powder metallurgy*, pemadatan, bentuk, ukuran

ABSTRACT

As a form of further development of powder metallurgy technology, the Manufacturing Engineering Department at Bandung Manufacturing Polytechnic is currently conducting research for the manufacture of carbide inserts type TPMR 16 03 04 4325 using tungsten carbide powder material. Powder metallurgy technology was chosen because it has the advantage that the products produced are more economical and the final results of the products made can be directly adjusted to the desired dimensions. In powder metallurgy technology, there are three main processes, namely mixing, compacting, and sintering. The purpose of this design is to produce a printer component design (punch, die, and ejector) that is in accordance with the shape and size or dimensions of the TPMR 16 03 04 4325 type carbide insert product in the compaction process. The method used in this design is using the VDI (Verein Deutsche Ingenieuer) 2222 design method. Based on the design stages that have been carried out, the design of the printer components (punch, die, and ejector) for the tungsten carbide powder compaction process is made based on the shape and size or dimensions of the product to be produced, namely the TPMR 16 03 04 4325 type carbide insert with a product complexity level of class I. The size of the tungsten carbide powder used is the size of the TPMR 16 03 04 4325 type carbide insert. The size of tungsten carbide powder used is 10 μm . Through the shape and size or dimensions of the product, the calculation in the compaction process results in a product volume that has considered a shrinkage of 366.20 mm^3 , the mass of tungsten carbide powder with binder to be compacted of 5.07 gr, the final density after the product is compacted based on the finished size after the compaction process of 13.845 gr/cm^3 , and the pressing force to compact the product of 59025.45 N.

Keywords: Carbide insert, powder metallurgy, compaction, shape, size

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL	iii
MOTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-2
I.3 Batasan Masalah	I-2
I.4 Tujuan Penelitian.....	I-3
I.5 Sistematika Penulisan	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Teknologi <i>Powder Metallurgy</i>	II-1
II.1.1 Defenisi Teknologi <i>Powder Metallurgy</i>	II-1
II.1.2 Klasifikasi Design Produk Teknologi <i>Powder Metallurgy</i>	II-2
II.2 Tahapan Pemadatan pada Proses Teknologi <i>Powder Metallurgy</i>	II-4
II.2.1 Defenisi Pemadatan.....	II-4
II.2.2 Komponen Pencetak (<i>Punch, Die, dan Ejector</i>)	II-6
II.2.3 Proses <i>Compaction</i>	II-8
II.2.4 Metode <i>Compaction</i>	II-9
II.2.5 Siklus <i>Compaction</i>	II-10

II.3	Perhitungan.....	II-13
II.3.1	Perhitungan Tekanan.....	II-13
II.3.2	Perhitungan Kapasitas <i>Tonase Mesin Press</i>	II-13
II.3.3	Perhitungan Massa Jenis	II-13
II.3.4	Perhitungan Besar Preparasi Berat, Volume, dan Kerapatan.....	II-14
II.3.5	Perhitungan Pembebanan	II-15
II.3.6	Perhitungan untuk Pemilihan Ukuran Baut dan Pena	II-18
BAB III	PROSES PERANCANGAN	III-1
III.1	<i>Planning</i> (Merencana)	III-2
III.1.1	Identifikasi Masalah	III-2
III.1.2	Studi Literatur dan Lapangan.....	III-3
III.1.3	Analisa Produk	III-4
III.1.4	Daftar Tuntutan	III-13
III.2	<i>Conceptual Design</i> (Mengkonsep Rancangan)	III-14
III.2.1	Alternatif Konsep	III-14
III.2.2	Penilaian Alternatif Konsep	III-21
III.2.3	Pemilihan Alternatif Konsep.....	III-24
III.2.4	Mekanisme Rancangan Berdasarkan Alternatif Konsep Terpilih..	III-27
III.3	<i>Embodiment Design</i> (Mewujudkan Rancangan)	III-30
III.3.1	Rancangan Awal	III-30
III.3.2	Perhitungan dan Kontrol Rancangan awal	III-35
III.4	<i>Completion Design</i> (Penyelesaian Rancangan).....	III-43
BAB IV	PENUTUP	IV-1
IV.1	Kesimpulan.....	IV-1
IV.2	Saran	IV-2
DAFTAR PUSTAKA.....		xv

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 <i>Material properties</i> material [7].....	II-3
Tabel II.2 Tekanan pemadatan dari berbagai jenis material serbuk [6]	II-5
Tabel II.3 Material komponen <i>punch</i> , <i>die</i> , dan <i>ejector</i> pada proses pemadatan [8]	II-7
Tabel II.4 Ukuran baut dan pena berdasarkan tebal <i>die</i>	II-18
Tabel III.1 Data penentuan massa serbuk <i>tungsten carbide</i> dan <i>binder</i> untuk pemadatan	III-9
Tabel III.2 Daftar tuntutan	III-13
Tabel III.3 <i>Black box</i>	III-14
Tabel III.4 Alternatif konsep 1 <i>punch/ejector</i>	III-14
Tabel III.5 Alternatif konsep 2 <i>punch/ejector</i>	III-16
Tabel III.6 Alternatif konsep 1 <i>die</i>	III-18
Tabel III.7 Alternatif konsep 2 <i>die</i>	III-19
Tabel III.8 Kriteria pemilihan alternatif konsep	III-21
Tabel III.9 Penilaian masing-masing alternatif konsep <i>punch/ejector</i>	III-23
Tabel III.10 Penilaian masing-masing alternatif konsep <i>die</i>	III-23
Tabel III.11 Material DIN 1.2419 dan DIN 1.2510 (105WCr6).....	III-25
Tabel III.12 Daftar awal rancangan alternatif konsep terpilih komponen pencetak dan komponen <i>compacting tool</i>	III-31
Tabel III.13 Daftar rancangan awal komponen pencetak (<i>punch</i> , <i>die</i> , dan <i>ejector</i>)	III-34
Tabel III.14 Daftar rancangan komponen <i>compacting tool</i> yang mengalami perubahan rancangan.....	III-34
Tabel III.15 Data teknis penentuan toleransi pada komponen <i>punch</i> dan <i>ejector</i> dengan lubang cetakan	III-36
Tabel III.16 Ukuran baut dan pena berdasarkan tebal <i>die</i> [17].....	III-41
Tabel III.17 Data teknis kontrol ketebalan komponen <i>die adapter</i>	III-42

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Produk hasil teknologi <i>powder metallurgy</i>	I-1
Gambar II.1 Alur proses dalam teknologi <i>powder metallurgy</i> [5].....	II-2
Gambar II.2 Tingkat kerumitan produk	II-3
Gambar II.3 Siklus pemadatan pada serbuk logam [3]	II-5
Gambar II.4 Hubungan tekanan dan densitas [3].....	II-8
Gambar II.5 Tahapan pada siklus kompaksi	II-10
Gambar II.6 Pembentukan jembatan pada serbuk logam.....	II-10
Gambar II.7 Pemadatan dengan kepadatan yang berbeda	II-11
Gambar II.8 <i>Single action press</i>	II-11
Gambar II.9 <i>Floating die</i>	II-12
Gambar II.10 Pemadatan berdasarkan rongga cetakan [8]	II-12
Gambar II.11 Gaya normal dan gaya tangensial	II-15
Gambar II.12 Pembebanan tarik	II-16
Gambar II.13 Pembebanan tekan	II-16
Gambar II.14 Pembebanan bengkok	II-17
Gambar II.15 Pembebanan geser	II-17
Gambar III.1 Tahapan metode perancangan VDI 2222 [12]	III-1
Gambar III.2 Penyelesaian perancangan berdasarkan tahapan metode perancangan VDI 2222.....	III-2
Gambar III.3 Tahapan dalam proses <i>sintering</i>	III-5
Gambar III.4 Titik kontak antar serbuk logam.....	III-5
Gambar III.5 Kontak antar serbuk logam untuk awal leher (<i>neck</i>) yang akan terbentuk.....	III-6
Gambar III.6 Proses terbentuknya leher (<i>neck</i>) antar serbuk logam [9]	III-6
Gambar III.7 Porositas yang mengecil.....	III-7
Gambar III.8 <i>Chipbreaker insert carbide</i> TPMR 16 03 04 4325	III-9
Gambar III.9 Luas penampang produk yang akan dipadatkan	III-11
Gambar III.10 Mesin <i>hydraulic press</i> Multi Guna Teknik	III-12
Gambar III.11 Serbuk logam yang tidak tertampung sepenuhnya di dalam cetakan	III-19

Gambar III.12 Serbuk logam yang tertampung di dalam cetakan yang dibantu oleh komponen 2.....	III-21
Gambar III.13 Perakitan <i>punch</i> alternatif konsep 1	III-24
Gambar III.14 Perakitan <i>ejector</i> alternatif konsep 1.....	III-24
Gambar III.15 Perakitan <i>die</i> alternatif konsep 2	III-25
Gambar III.16 Material DIN 1.2510 (SKS 3) [16].....	III-26
Gambar III.17 Pembelian material DIN 1.2510 logistik Politeknik Manufaktur Bandung [16].....	III-26
Gambar III.18 Campuran serbuk <i>tungsten carbide</i> dan <i>binder</i> sebelum dipadatkan	III-27
Gambar III.19 Proses pemadatan campuran serbuk <i>tungsten carbide</i> dan <i>binder</i>	III-29
Gambar III.20 Campuran serbuk <i>tungsten carbide</i> dan <i>binder</i> yang telah padat dan terbentuk.....	III-30
Gambar III.21 Rancangan awal komponen pencetak dan <i>compacting tool</i> yang mengalami perubahan rancangan.....	III-35
Gambar III.22 Ukuran lubang <i>punch</i>	III-36
Gambar III.23 Ukuran lubang <i>ejector</i>	III-37
Gambar III.24 Ukuran <i>punch</i>	III-37
Gambar III.25 Ukuran <i>ejector</i>	III-37
Gambar III.26 <i>Clearance punch</i> dengan lubang <i>punch</i>	III-38
Gambar III.27 <i>Clearance ejector</i> dengan lubang <i>ejector</i>	III-38
Gambar III.28 Tegangan tekan komponen <i>connector ejector</i>	III-39
Gambar III.29 Luas permukaan <i>connector ejector</i>	III-40
Gambar III.30 Ketebalan komponen <i>die adapter</i> yang tidak dapat menampung campuran serbuk <i>tungsten carbide</i> dan <i>binder</i>	III-42
Gambar III.31 Ketebalan komponen <i>die adapter</i> yang dapat menampung campuran serbuk <i>tungsten carbide</i> dan <i>binder</i>	III-42

DAFTAR LAMPIRAN

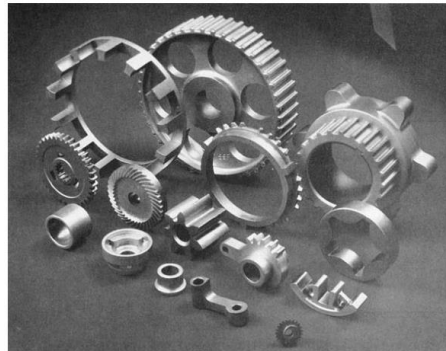
LAMPIRAN I DESAIN PRODUK.....	xvii
LAMPIRAN II DOKUMETASI TEKNIK.....	xix
LAMPIRAN III DATA PENDUKUNG	xx

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Teknologi *powder metallurgy* adalah teknologi yang digunakan untuk pembuatan produk komposit serbuk logam (*metal matrix composite*). Komposit merupakan penggabungan dari dua jenis material atau lebih yang bertujuan untuk menghasilkan sifat mekanik baru yang lebih kuat dari material pembentuknya. Keunggulan dari teknologi *powder metallurgy* adalah energi yang digunakan relatif rendah. Teknologi *powder metallurgy* dapat menghasilkan produk yang lebih efisien dan lebih ekonomis. Selain itu, di dalam proses teknologi *powder metallurgy*, komposisi bahan dari produk yang akan dibuat dapat diatur sesuai dengan kebutuhan. Beberapa contoh produk yang dihasilkan dari teknologi *powder metallurgy* adalah sisipan pahat (*insert*), roda gigi, dan *bearing*.



Gambar I.1 Produk hasil teknologi *powder metallurgy*

Penelitian tentang teknologi *powder metallurgy* telah dilakukan oleh kampus Politeknik Manufaktur Bandung yaitu di Jurusan Teknik Manufaktur yang menghasilkan produk *sealface*. *Sealface* merupakan sebuah komponen yang berfungsi untuk mencegah dan menahan kebocoran pada *Mechanical Seal* untuk sistem aliran fluida [1].

Sebagai bentuk dari pengembangan lanjut teknologi *powder metallurgy* dengan menghasilkan produk yang berbeda dari penelitian sebelumnya, Jurusan Teknik Manufaktur yang ada di Politeknik Manufaktur Bandung melakukan penelitian

untuk pembuatan produk *insert carbide* dengan tipe TPMR 16 03 04 4325. Material yang digunakan pada pembuatan *insert carbide* ini adalah serbuk *tungsten carbide*. *Insert carbide* dengan tipe TPMR 16 03 04 4325 merupakan *insert carbide* yang banyak digunakan di Jurusan Teknik Manufaktur dan digunakan untuk proses permesinan *finishing turning*. Teknologi *powder metallurgy* dipilih karena memiliki kelebihan yaitu produk yang dihasilkan lebih ekonomis serta hasil akhir dari produk yang dibuat dapat langsung disesuaikan dengan dimensi yang diinginkan sehingga akan mengurangi biaya permesinan dan material yang terbuang. Di dalam teknologi *powder metallurgy* terdapat tiga tahapan utama yaitu *mixing*, *compacting*, dan *sintering*. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk menghasilkan rancangan komponen pencetak (*punch*, *die*, dan *ejector*) untuk proses pemadatan serbuk *tungsten carbide* yang sesuai dengan bentuk dan ukuran atau dimensi produk yang akan dihasilkan yaitu *insert carbide* tipe TPMR 16 03 04 4325.

I.2 Rumusan Masalah

Bagaimana rancangan komponen pencetak (*punch*, *die*, dan *ejector*) pada proses pemadatan serbuk *tungsten carbide* yang sesuai dengan bentuk dan ukuran atau dimensi produk yang akan dihasilkan yaitu *insert carbide* TPMR 16 03 04 4325 dengan menggunakan teknologi *powder metallurgy*?

I.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ada dalam penelitian ini agar lebih terarah sesuai dengan topik pembahasan sebagai berikut:

1. Penelitian berfokus untuk merancang komponen pencetak (*punch*, *die*, dan *ejector*) pada proses pemadatan serbuk *tungsten carbide* untuk pembuatan produk *insert carbide* TPMR 16 03 04 4325 dengan teknologi *powder metallurgy*.
2. Perancangan ini digunakan untuk penelitian dalam pembuatan produk *insert carbide* dengan tipe TPMR 16 03 04 4325 yang ada di Jurusan Teknik Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung.
3. Perancangan ini berfokus pada rancangan komponen pencetak (*punch*, *die*, dan *ejector*) pada proses pemadatan serbuk *tungsten carbide* untuk

pembuatan produk *insert carbide* TPMR 16 03 04 4325 dan akan digunakan pada *compacting tool* yang telah ada sebelumnya di Jurusan Teknik Manufaktur.

I.4 Tujuan Penelitian

Merancang komponen pencetak (*punch, die, dan ejector*) pada proses pemadatan serbuk *tungsten carbide* yang sesuai dengan bentuk dan ukuran atau dimensi produk yang akan dihasilkan yaitu *insert carbide* TPMR 16 03 04 4325 dengan menggunakan teknologi *powder metallurgy*?

I.5 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang:

- a. Latar belakang yang menjadi dasar tentang penelitian yang akan dilakukan.
- b. Rumusan masalah berisi tentang penjabaran permasalahan yang akan diteliti.
- c. Batasan masalah berisi cakupan yang dibahas dalam penelitian dan batasan penelitian agar memberikan *output* yang diharapkan.
- d. Tujuan dan manfaat berisi tentang hasil akhir dari penelitian yang diharapkan dapat tercapai.
- e. Sistematika penulisan yang berisi alur penyelesaian yang dirangkum dalam sebuah karya tulis ilmiah.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang tinjauan pustaka dan landasan teori yang berkaitan dengan penelitian.

3. BAB III PROSES PERANCANGAN

Berisi tentang penjelasan mengenai urutan proses perancangan yang dilakukan berdasarkan metode perancangan yang digunakan.

4. BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.