

## PERANCANGAN *FLIPPER MOLD* SEBAGAI OPTIMALISASI PROSES *MAINTENANCE MOLD* BERBANTU PERANGKAT LUNAK AUTODESK INVENTOR

Gesang Abid Suejiwo<sup>1)</sup>, Deri Teguh Santoso<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang  
Jl. HS. Ronggo Waluyo, Karawang, Jawa Barat 41361  
gesangabids@gmail.com

### **Abstract**

*Proses maintenance mold sangat penting dalam industri manufaktur untuk menjamin kelancaran produksi dan kualitas produk. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses perawatan mold dengan merancang alat bantu inovatif, yaitu flipper mold, menggunakan perangkat lunak Autodesk Inventor Professional 2024. Metode yang digunakan meliputi desain parametrik model 2D dan 3D, pemilihan material baja medium carbon steel, serta simulasi mekanis untuk memastikan ketahanan alat. Hasilnya, flipper mold mampu meningkatkan efisiensi perawatan mold, mengurangi kebutuhan operator dari dua menjadi satu, serta mempermudah pembalikan mold yang beratnya mencapai 200kg. Desain ini berhasil mengatasi kendala akses pada bagian mold yang sulit dijangkau dan meningkatkan efisiensi operasional.*

**Keywords:** Autodesk Inventor; Flipper Mold; Inovasi; Maintenance; Manufaktur

### **1. Pendahuluan**

Pada saat ini, teknologi berkembang sangatlah cepat. Manusia membutuhkan teknologi untuk mempermudah segala kebutuhan dan kegiatan mereka, hal ini membuktikan bahwa teknologi merupakan alat efisiensi dan efektivitas bagi manusia. Salah satu dari sekian banyaknya teknologi yang diciptakan, alat yang digunakan salah satunya adalah perangkat lunak (software) 3D [1].

Perangkat lunak (*software*) 3D adalah program komputer yang dirancang untuk membuat, memodifikasi, dan memanipulasi objek dalam tiga dimensi (panjang, lebar, dan tinggi) secara digital. Salah satu contoh perangkat lunak 3D yang banyak digunakan di sektor industri adalah Autodesk Inventor. Program ini memiliki keuntungan bahwa, meskipun geometri telah selesai dibuat, masih memungkinkan untuk memeriksa kembali hubungan antara semua objek dan geometri tanpa harus memulai dari awal. Program ini juga menyediakan peralatan untuk simulasi gerakan dan analisis kekuatan produk yang dirancang [2].

*Molding* adalah proses produksi untuk membentuk bahan baku menggunakan kerangka atau model kaku yang disebut cetakan. Cetakan itu sendiri dapat didefinisikan sebagai cetakan atau proses yang digunakan untuk membentuk bahan dalam industri manufaktur [3].

Dalam proses produksi, bahan baku akan melewati proses *molding* yang dikelola oleh *Molding Workshop* di antaranya yakni *casting*, *lead part*, dan *injection molding*. Proses pengecoran logam (*casting*) adalah teknik pembuatan produk di mana logam dilebur di dalam tungku dan kemudian dituangkan ke dalam rongga cetakan yang menyerupai bentuk asli produk cair [4].

Dalam studi ini, kami mengembangkan metodologi untuk mendesain sistem pembalik cetakan (*flipper mold*) dalam upaya proses *maintenance mold*. Pada mekanisme *maintenance mold* sebelumnya, yaitu cetakan (*mold*) diangkat dengan truk forklift dan diletakan di atas troli di area produksi, kemudian dibawa ke dalam *workshop*. Cetakan (*mold*) dидiamkan terlebih dahulu karena suhunya masih tinggi, kemudian dipindahkan ke meja dan dua orang memutar palet secara manual [5].

Dengan adanya mekanisme sebelumnya, maka saat ini dibentuk inovasi baru dengan adanya alat bantu *Klem Flipper*. Alat bantu diharapkan dapat mempermudah operator dalam *maintenance* dan *repair mold*, karena mekanisme sebelumnya

memerlukan dua operator untuk membalik *mold* yang beratnya lebih dari 200kg, saat ini mereka hanya tinggal membalikkan dengan cara memutar tuas dari alat bantu ini [6].

## 2. Material dan metodologi

### 2.1. Pengenalan Aplikasi software Autodesk Inventor Professional

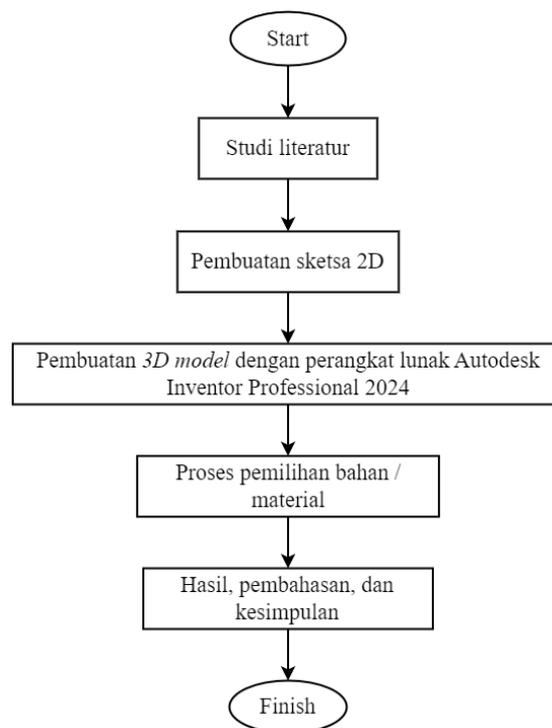
Autodesk Inventor Professional adalah perangkat lunak perancangan berbantuan computer (CAD) dengan penekanan pada pemodelan yang solid. Perangkat lunak ini adalah salah satu produk dari perusahaan AS, Autodesk, yang lebih dikenal dengan produk AutoCAD-nya [7].

Perangkat lunak CAD 3D Inventor menyediakan alat bantu untuk desain mekanis, dokumentasi, dan simulasi produk. Ini adalah kombinasi yang kuat dari desain parametrik, langsung, bentuk bebas, dan berbasis aturan. Perangkat lunak ini menawarkan desain mekanik terintegrasi, lembaran logam, desain rangka, tabung dan pipa, desain kabel dan *harness*, presentasi, *rendering*, dan alat simulasi; dukungan TrustedDWG untuk menyematkan informasi manufaktur secara langsung ke dalam model 3D; dan kemampuan definisi berbasis model [8].

Desain parametrik mengacu pada penggunaan parameter desain untuk membuat dan mengontrol model 3D yang akan dibuat, yaitu sketsa dasar (2D) dibuat di awal desain untuk menentukan profil bagian. Dalam sketsa ini, dimensi digunakan sebagai parameter untuk mengontrol panjang dan lebar sketsa. Hal ini sangat memudahkan saat membuat produk dan desain [9]

### 2.2. Alur Perancangan *Flipper Mold* Berbantu *Software* Autodesk Inventor Professional

Desain parametrik untuk model 3D, akan diawali dengan membuat sketsa dasar (2D) sebagai awalan desain untuk menentukan ukuran dari rancangan produk. Perancangan *flipper mold* akan dilakukan menggunakan *software* Autodesk Inventor Professional 2024. Terdapat beberapa tahapan dalam merancang *flipper mold* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram Alir Perancangan *Flipper Mold*

Langkah pertama, perlu dilakukannya studi literatur untuk mendapatkan ide, teori, dan pemahaman yang mendasar terkait perancangan. Kemudian, membuat desain sketsa 2D untuk mendapatkan gambaran kasar dan ukuran yang akan

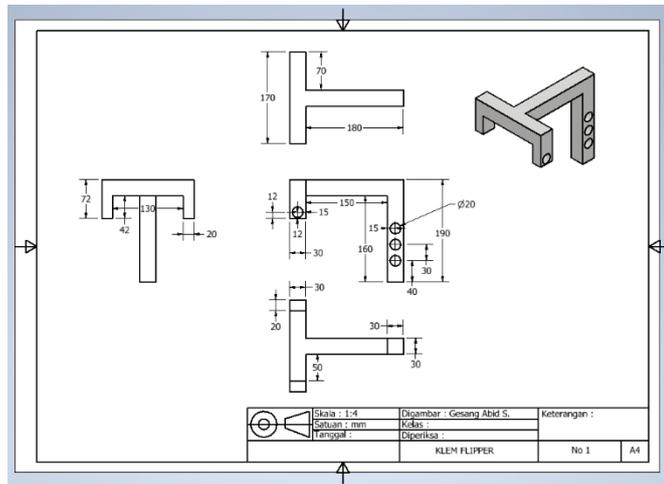
digunakan. Langkah selanjutnya adalah membuat desain model 3D dan pemilihan serta menentukan material yang digunakan.

### 3. Hasil dan pembahasan

Perangkat lunak Autodesk Inventor Professional 2024 yang digunakan untuk mendesain *flipper mold* dengan langkah pertama adalah pembuatan sketsa 2D untuk memudahkan pengaturan, pemahaman, dan pengurutan. Setiap sketsa 2D yang dibuat kemudian diubah menjadi model 3D yang diinginkan [10].

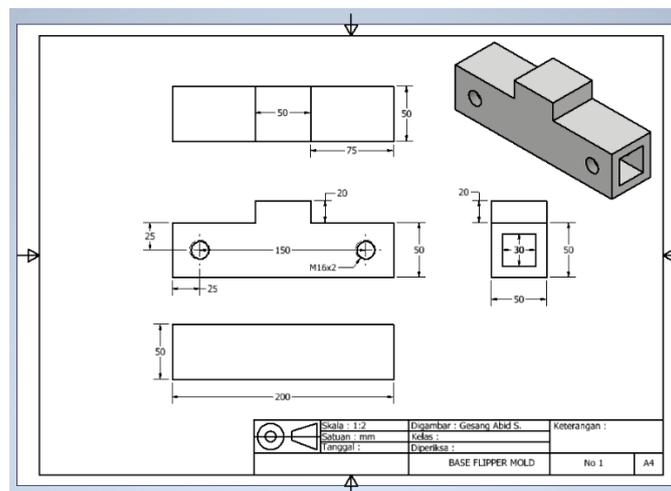
#### 3.1. Proses Desain *Flipper Mold* Menggunakan Perangkat Lunak Autodesk Inventor Professional 2024

**Langkah 1.** Merancang batang klem *flipper adjuster* yang akan digunakan untuk mencengkeram beberapa jenis bentuk *mold* dengan ukuran seperti yang tertera pada gambar 2.



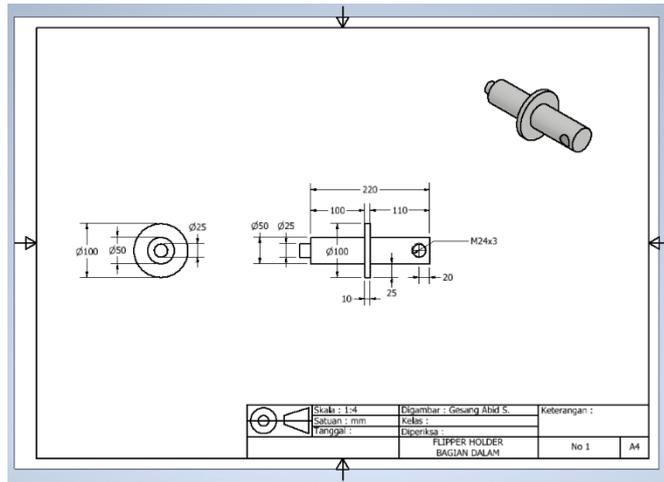
**Gambar 2.** Batang Klem *Flipper Adjuster*

**Langkah 2.** Merancang *base* klem *flipper* yang digunakan sebagai penghubung antara klem sebelah kanan dan kiri. *Base* klem *flipper* ini dapat di *adjust* sesuai ukuran *molding* yang akan dicengkram.



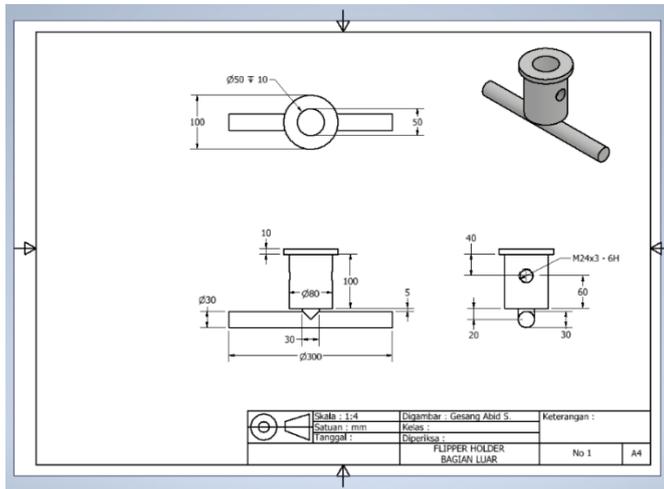
**Gambar 3.** *Base* Klem *Flipper*

**Langkah 3.** Selanjutnya merancang batang *holder* bagian dalam yang berfungsi sebagai penghubung *base* dengan pegangan pemutar. *Holder* dan *base* dihubungkan menggunakan baut sebagai penguncinya.



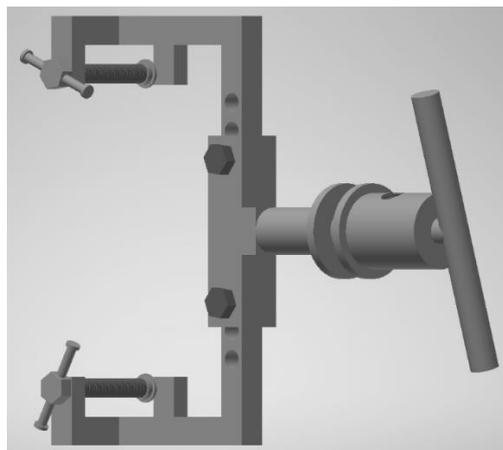
**Gambar 4.** Flipper Holder Bagian Dalam

**Langkah 4.** Merancang *holder* bagian luar yang berfungsi sebagai pegangan untuk memutar alat tersebut dan dihubungkan dengan batang *holder* bagian dalam menggunakan baut sebagai penguncinya.

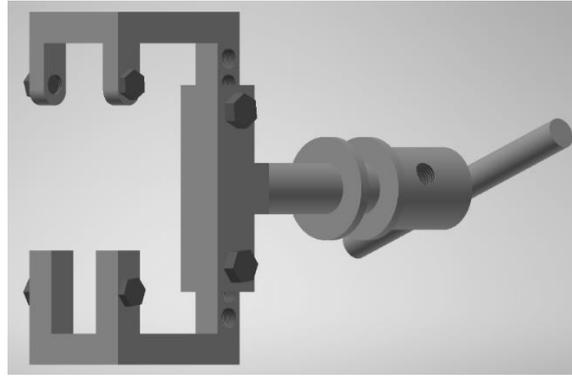


**Gambar 5.** Flipper Holder Bagian Luar

**Langkah 5.** Perancangan *flipper mold* menghasilkan satu desain akhir. Desain akhir yang menggabungkan batang klem *flipper adjuster*, *base klem flipper*, *flipper holder* bagian dalam dan *flipper holder* bagian luar agar dapat menjadi satu kesatuan yang akan membantu operator/pengguna dalam proses efisiensi dan *maintenance mold*.



**Gambar 6.** Desain 3D Tampak Belakang



**Gambar 6.** Desain 3D Tampak Depan

Flipper mold didesain untuk membantu mempermudah operator/pengguna dalam proses *maintenance mold*. Yang sebelumnya memerlukan 2 orang untuk memindahkan atau membalikkan *mold* dengan berat kurang lebih 200kg, dengan adanya inovasi ini diharapkan dapat menunjang pekerjaan menjadi lebih baik lagi.

### 3.2. Pemilihan Bahan Material

Dalam proses perancangan alat *Flipper Mold*, pemilihan material merupakan aspek penting untuk mencapai hasil optimal. Material yang digunakan adalah baja *medium carbon steel*, dipilih berdasarkan karakteristik kekuatan mekanik dan ketahanan terhadap benturan. Material ini menawarkan keseimbangan antara kekuatan, kekerasan, dan fleksibilitas yang diperlukan untuk menangani beban *mold* yang berat dan sering dipindahkan.

Dengan ketahanan yang baik terhadap tekanan dan suhu tinggi, baja ini memberikan durabilitas yang lebih lama, sehingga alat *Flipper Mold* dapat digunakan dalam jangka waktu panjang tanpa memerlukan banyak perawatan. Pemilihan material yang tepat ini berkontribusi terhadap efisiensi operasional dan keandalan alat dalam jangka panjang.

## 4. Kesimpulan

Optimalisasi proses *maintenance mold* melalui perancangan *Flipper Mold* memberikan hasil yang signifikan dalam hal efisiensi waktu, tenaga, dan keselamatan kerja. Dengan penggunaan alat ini, pekerjaan yang sebelumnya membutuhkan dua operator untuk membalik *mold* (dengan berat sekitar 200kg) kini dapat dilakukan oleh satu operator saja, dengan lebih cepat dan mudah. *Flipper Mold* yang dirancang menggunakan Autodesk Inventor Professional juga memastikan bahwa bagian-bagian *mold* yang sulit dijangkau dapat diakses dengan lebih mudah, sehingga mempercepat proses perawatan.

Penggunaan baja *medium carbon steel* sebagai material utama memberikan kekuatan dan ketahanan terhadap benturan, yang menjamin alat ini dapat digunakan dalam waktu yang lama tanpa mengalami kerusakan signifikan. Secara keseluruhan, inovasi ini berhasil mengurangi beban kerja manual, meningkatkan keselamatan, serta meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam proses *maintenance mold*.

## Daftar Pustaka

- [1] A. K. Mufid, C. Budiyanoro, and M. B. N. Rahman, "Perancangan Injection Molding Dengan Sistem Three Plate Mold Pada Produk Glove Box," *JMPM: Jurnal Material dan Proses Manufaktur*, vol. 1, no. 2, pp. 72–81, 2017.

- [2] A. H. P. Ningtyas, K. Ayunaning, B. A. Prambudiarto, and I. Maulana, "Implementasi Penggunaan Software AutoDesk Inventor Dalam Meningkatkan Kompetensi Menggambar Teknik pada Pelajar Kejuruan," *Universitas Muhammadiyah Gresik*, pp. 161–169, 2021, doi: 10.33061.
- [3] M. Al Hafiz, A. Junaidi, and E. Sundari, "Analisis Kekasaran Molding Berbasis Additive Manufacturing Material Polylactic Acid," *Machinery Jurnal Teknologi Terapan*, vol. 3, no. 3, pp. 69–76, 2022, doi: 10.5281/zenodo.7246701.
- [4] N. A. R. Pane and A. Sudiyanto, "Proses Pengecoran Dan Manufaktur Logam," *Journal of Metallurgical Engineering and Processing Technology*, vol. 1, no. 2, pp. 123–130, 2021.
- [5] M. F. Alfahran, Sumadi, and D. Yuliaji, "Rancang Bangun Alat Pembalik Cetakan Tahu Menggunakan Motor Kapasitas 5 Kilogram," *Jurnal ALMIKANIK*, vol. 2, no. 1, pp. 8–14, 2020.
- [6] C. C. Lin, T. C. Wu, Y. S. Chen, and B. Y. Yang, "A Semi Analytical Method for Designing a Runner System of a Multi Cavity Mold for Injection Molding," *Polymers (Basel)*, vol. 14, no. 24, p. 5442, 2022, doi: 10.3390/polym14245442.
- [7] N. Diswiratna, I. Nugraha, and A. Santosa, "Analisa dan Perancangan Mold Untuk Membuat Mangkuk Plastik Menggunakan Inventor," *TEDC*, vol. 16, no. 3, pp. 215–219, 2022.
- [8] A. I. Yunus *et al.*, *Mekanika Teknik II*. Padang: PT Global Eksekutif Teknologi, 2023.
- [9] L. A. N. Wibawa, *Merancang Komponen Roket 3D Dengan Autodesk Inventor Professional 2017*, 1st ed. Solo: bukuKatta, 2018.
- [10] B. P. Kamiel, G. A. Nugraha, and S. Sunardi, "Perancangan dan Analisis Kekuatan Frame Sepeda Lipat Menggunakan Autodesk Inventor," *JMPM: Jurnal Material dan Proses Manufaktur*, vol. 2, no. 2, pp. 126–135, 2018, doi: 10.18196/jmpm.2229.
- [11] H. Yanto, J. Waluyo, and N. Lestari, "Perancangan Bangku Pendek (Dingklik) Berbahan Plastik Dengan Bantuan Simulasi CAD/CAE," *SIMETRIS*, vol. 15, no. 2, pp. 22–28, 2021.
- [12] R. Ramdani, A. Saleh, and K. Julkifli, "Rancang Bangun Mesin Penggiling Biji Jagung," *Jurnal TEDC*, vol. 17, no. 3, pp. 207–211, 2023.
- [13] T. W. Ridono, A. Gamayel, and M. Zaenudin, "Simulasi dan Analisis Desain Mold Dengan Software Autodesk Fusion 360 Untuk Produk Aksesoris," *Techno (Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto)*, vol. 25, no. 1, p. 11, May 2024, doi: 10.30595/techno.v25i1.19489.
- [14] M. S. D. Ellianto and P. L. Wahyudi, "Perancangan Mold Base Dengan Sistem Two Plate Mold Untuk Produk Spesimen Uji Tarik," *Motor Bakar: Jurnal Teknik Mesin*, vol. 7, no. 1, pp. 7–14, 2023.
- [15] A. Fahmi, T. Rusianto, and H. Saputra, "Perancangan Helm Proyek Dengan Metode Injection Molding Plastik Menggunakan CAD," *PROSIDING SNAST*, pp. C25-34, Nov. 2022, doi: 10.34151/prosidingsnast.v8i1.4131.
- [16] B. H. Irawan, P. Septaningrum, I. Wijayanti, R. Hakim, and I. Saputra, "Perancangan Dan Modifikasi Mold Insert Untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi Light Guide," *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. 14, no. 3, pp. 927–938, Dec. 2023, doi: 10.21776/jrm.v14i3.1457.