



## PROSES MANUFAKTUR PEMBUATAN SISTEM PASOKAN UDARA

Hudan Jalin Ukhuwah<sup>1\*</sup>, Fajar Mulyana<sup>2</sup>, Muhammad Hidayat Tullah<sup>3</sup>

Program Studi DIII Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

### Abstrak

*Aksi gelombang pada sistem pasokan udara adalah pergerakan gelombang tekanan yang berosilasi dari katup intake hingga pintu masuk sistem pasokan udara yang bergerak dengan kecepatan suara, besarnya amplitudo dan waktu gelombang dengan dipengaruhi oleh dimensi diameter, dan panjang sistem pasokan udara. Oleh karena itu diperlukan rancangan sistem pasokan udara yang didasari oleh spesifikasi dan fokus penerapan kepada mesin. Adapun metodologi atau tahapan dalam rancang bangun system pasokan udara adalah studi literatur, observasi lapangan, perancangan dan manufaktur, pengujian dan penulisan laporan. Sistem Pasokan Udara dirancang untuk meningkatkan performa pada mesin honda beat yang berfokus pada peningkatan volume udara dan pemusatan arah udara menuju ruang bakar. Pada rancang bangun ini, terdapat dua ukuran panjang velocity stack yang akan menghasilkan keluaran tenaga yang tentunya akan berbeda. Dengan menggunakan material filament berjenis Poly Carbonate yang memiliki daya tahan terhadap panas hingga 120° dan dibuat dengan menggunakan mesin 3D Printing. Membuat Rancang Bangun Pasokan Udara menggunakan mesin 3D Printing bertujuan untuk memangkas biaya produksi dan sebagai pembuktian dalam meningkatkan performa kendaraan tidak terlalu membutuhkan biaya yang besar.*

*Kata-kata kunci: Proses Mnuufaktur, Sistem Pasokan Udara, Printer 3D. Aksi Gelombang.*

### Abstract

*Wave action in the air supply system is the movement of an oscillating pressure wave from the intake valve to the entrance of the air supply system that moves with the speed of sound, the magnitude of the amplitude and time of the wave with the influence of the dimensions of the diameter, and length of the air supply system. Therefore, it is necessary to design an air supply system based on specifications and application focus to the engine. The methodologies or stages in the design of the air supply system are literature studies, field observations, design and manufacturing, testing and report writing. The Air Supply System is designed to improve the performance of the Honda Beat engine which focuses on increasing the volume of air and concentrating the direction of the air towards the combustion chamber. In this design, there are two lengths of velocity stack which will produce different power outputs. By using a filament material of the type Poly Carbonate which has a heat resistance of up to 120° and is made using a 3D Printing machine. Creating an Air Supply Design using a 3D Printing machine aims to cut production costs and as a proof that improving vehicle performance does not really require a large cost.*

*Keywords: Manufacturing Process, Air Supply System, 3D Printing, Wave Action.*

\* Corresponding author E-mail address: [hudan.jalinukhuwah.tm19@mhs.pnj.ac.id](mailto:hudan.jalinukhuwah.tm19@mhs.pnj.ac.id).

## 1. PENDAHULUAN

*Engine* adalah rangkaian komponen mekanis dan elektronik yang bertugas untuk membangkitkan tenaga. Tenaga yang dihasilkan oleh engine dapat digunakan untuk menggerakkan kendaraan dan memberi tenaga untuk komponen pendukung. Engine yang umum beroperasi pada saat ini adalah *engine* dengan siklus 4-tak, pada engine 4-tak, dibutuhkan 5 komponen untuk dapat beroperasi yaitu, sistem pasokan udara, sistem pasokan bahan bakar, kompresi, sumber pengapian, dan timing. Kelima komponen ini yang menyebabkan perubahan energi kimia yang tersimpan pada bahan bakar, menjadi energi kinetik pada engine melalui proses pembakaran.

Untuk meningkatkan performa kendaraan salah satunya adalah meningkatkan kemampuan sistem pasokan udara. Pergerakan aksi gelombang pada sistem dapat membantu kinerja sistem pasokan udara. Aksi gelombang pada sistem pasokan udara adalah pergerakan gelombang tekanan yang berosilasi dari katup intake hingga pintu masuk sistem pasokan udara yang bergerak dengan kecepatan suara, besarnya amplitudo dan waktu gelombang yang dipengaruhi oleh dimensi diameter, dan panjang sistem pasokan udara. Oleh karena itu diperlukan rancangan sistem pasokan udara yang didasari oleh spesifikasi dan fokus penerapan engine.

3D *Printing* atau Percetakan 3 Dimensi adalah sebuah proses pembuatan obyek 3D dari sebuah model CAD (Computer Aided Design) dan proses percetakannya dengan menambahkan material cetak lapis per lapis (layer by layer).

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan sebelumnya, ada beberapa rumusan masalah yang dapat diambil yaitu:

Bagaimana membuat sistem pasokan udara sesuai dengan rancangan dan perhitungan aksi gelombang didalam manifold (*Bellmouth*) yang dapat meningkatkan performa pada honda beat 110 cc?.

Adapun tujuan dalam pembuatan adalah :

1. Mengetahui proses pembuatan sistem pasokan udara menggunakan mesin 3d printing.
2. Melakukan perhitungan terhadap waktu lamanya pembuatan.
3. Mengetahui proses finishing pada sistem pasokan udara, mulai dari proses persiapan permukaan hingga proses pewarnaan.

## 2. METODE PENELITIAN

### Diagram Alir

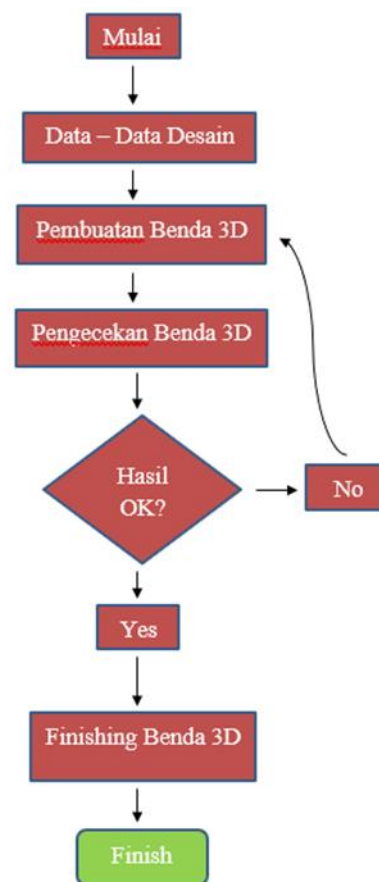
Diagram alir rancang bangun menjelaskan tentang urutan yang dilakukan dalam proses rancang bangun sistem pasokan udara. Dimulai dengan pengumpulan data-data desain yang dibuat dengan *software solidwork* 2020. Kemudian desain-desain tersebut di *convert* dengan menggunakan *software ultimaker cura* untuk mendapatkan *g-code* agar bisa dimasukkan ke dalam mesin 3d *printing*.

Setelah didapatkan *g-code*, proses selanjutnya adalah pembuatan benda menggunakan mesin 3d *printing* yang dijelaskan pada point 3. Hasil dan Pembahasan.

Jika benda telah selesai dibuat, akan dilakukan pengecekan terhadap hasil akhir dari benda tersebut agar bisa masuk ke tahap selanjutnya. Jika benda dinyatakan tidak layak untuk tahap selanjutnya, maka akan dilakukan proses pembuatan ulang.

Setelah itu benda akan masuk ketahap *finishing* dan diberi warna untuk mendapatkan hasil akhir yang diinginkan.

Langkah-langkah tersebut dirangkum dalam bentuk flowchart yang dilihat pada Gambar 1. Diagram Alir Rancang Bangun.



Gambar 1. Diagram Alir Rancang Bangun

### Identifikasi Masalah

1. Pembuatan benda dengan 3d printing
2. *Safety*
3. Hasil 3D Printing

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Proses Manufaktur Menggunakan 3D Printing

Pada proses ini, penggunaan mesin 3d printing dilakukan untuk menghasilkan benda 3 dimensi yang nantinya akan di aplikasikan pada honda beat untuk meningkatkan volume udara yang nanti akan berdampak kepada peningkatan tenaga. Desain yang sudah dibuat menggunakan software Solid Work 2022 kemudian di convert menggunakan software Ultimaker Cura.

Berikut ini adalah cara pemakaian mesin 3d printing :

1. Yang pertama dilakukan adalah menyiapkan desain yang sudah dibuat menggunakan software solidworks 2020 dengan format file stl agar dapat di convert menggunakan software Cura untuk mendapatkan g code.
2. Setelah itu buka file solidwork yang berformat stl di software cura.
3. Setelah desain sudah masuk kedalam software cura, tentukan pengaturan terhadap material yang akan digunakan. Pada desain ini akan menggunakan filament berjenis poly carbonate dengan cara mengubah pengaturan general kemudian pilih polymer lalu pilih pc (poly carbonate).
4. Setelah itu atur posisi letak desain terhadap meja mesin 3d printing dengan cara klik kanan pada desain kemudian pindahkan posisinya agar pas di tengah.
5. Jika pengaturan sudah selesai lakukan proses slicing dimana pada proses bertujuan untuk mendapkan g-code dan desain 3 dimensi akan terbentuk menjadi lapisan per lapisan karena proses 3d printing dilakukan bertahap.
6. Setelah proses slicing selesai maka simpan data tersebut kedalam micro sd kemudian pindahkan micro sd ke

mesin 3d printing.

7. Sebelum menyalakan mesin 3d printing pastikan semua kabel utama sudah terpasang, micro sd sudah dipasang di mesin 3d printing dan PC sudah menyambung kedalam extruder alat 3d printing.
8. Lakukan pengaturan terhadap kerataan meja, titik 0 nozzle terhadap meja, penetapan suhu nozzle dan suhu meja, dan setelah semua selesai di atur, lakukan prepare untuk memulai memanaskan nozzle dan bad.
9. Untuk melakukan penyetelan suhu terhadap filament, sebaiknya harus sesuai dengan panduan dari manual book filament direction. Untuk filament jenis Poly Carbonate, pengaturan nozzle di butuhkan suhu dari 235° - 260° dan setingan suhu meja dari mesin 3d printing di butuhkan antara 80° - 110°.
10. Setelah alat siap, saat untuk masuk ke tahap pencetakan dengan menekan print pada layer dan pilih file yang akan di print kemudian tunggu hingga proses printing selesai.

### Perhitungan Lama Waktu Pengerjaan

Proses ini bertujuan untuk mengetahui berapa lama waktu yang di butuhkan mesin 3d printing untuk membuat benda 3 dimensi dengan mengetahui total volume penggunaan bahan filament yang digunakan, ukuran diameter lubang nozzle dan debit ekstrusi yang di dihasilkan dari extruder pada mesin 3d printing yang pastinya sudah diatur sesuai kebutuhan.

Berikut adalah penjelasannya:

- Total gram yang di gunakan = 208g
- Diameter nozzle = 0.4 mm
- Debit ekstrusi = 50 mm/s
- Kepadatan polycarbonate = 1.12

Berikut adalah perhitungan lama waktu pengerjaannya:

- Volume =  $\frac{g}{kg/m^3} = \frac{208}{1.12} = 185.71 \times 1000 = 185\ 710\ mm^3$
- Debit volume =  $\frac{\pi}{4} \times r^2 \times t = \frac{\pi}{4} \times 0.4^2 \times 50 = 6.28\ mm^3/s$
- Waktu =  $\frac{v}{mm^3/s} = \frac{mm^3}{mm^3/s} = \frac{185\ 710}{6.28} = 29\ 557.34$   
 $\frac{29\ 557.34}{3600} = 8,21 = 8.2\ jam$

### Proses Finishing Part 3D Printing

Persamaan kekuatan baut yang di pakai yaitu :

1. Proses Perapihan Tekstur

Proses ini menggunakan tang potong dan bertujuan untuk menghilangkan *support-support* yang menjadi penopang pada proses *printing* berlangsung dan proses ini berlaku untuk semua *part* yang sudah di printing.

2. Proses Penghalusan Tekstur

Proses penghalusan ini menggunakan amplas dengan nilai kekasaran 180 dengan tujuan untuk memperhalus tekstur sehingga cat dapat menempel dengan sempurna.

3. Proses Pewarnaan *Part*

Tahapan ini bertujuan untuk memberi lapisan pada *part* agar mempunyai ketahanan terhadap kelembapan dan tahap ini dilakukan 2 kali *layer* pelapisan dengan durasi 10 menit pengeringan untuk setiap pemberian *layer*nya.

**Hasil Benda**

Berikut ini adalah hasil jadi benda *bellmouth* 3d dari penggunaan mesin 3d *printing* yang dapat dilihat pada gambar 2., gambar 3. dan gambar 4.



Gambar 2. *Bellmouth* Panjang.



Gambar 3. *Bellmouth* Pendek.



Gambar 4. *Bellmouth* Finish.

**KESIMPULAN**

Setelah dilakukan proses manufaktur system pasokan udara, dapat disimpulkan bahwa :

1. Proses manufaktur pada rancang bangun sistem pasokan udara dengan menggunakan mesin 3d *printing* dan penggunaan dari *software ultimaker cura* untuk mendapatkann *g-code* agar bisa diolah di mesin 3d *printing*.
2. Perhitungan waktu lama pembuatan benda 3d menggunakan mesin 3d *printing* berdasarkan banyaknya *filament* yang dibutuhkan, ukuran *nozzle* yang digunakan, debit ekstrusi dari *extruder* yang di atur sesuai kebutuhan dan kepadatan benda 3d yang telah disesuaikan dengan kebutuhan.
3. Tahapan *finishing* yang dilakukan pada hasil benda 3d *printing* ini bertujuan untuk mnyempurnakan permukaan pada benda hasil dari 3d *printing* dan pemberian cat berfungsi agar benda 3d terhindar dari kelembapan.

**REFERENSI**

1. Syukroni, Muh Farhan (2017) Rancang Bangun Knowledge Management System Berbasis Web Pada Madrasah Muallimin Al-Islamiyah Uteran Geger Madiun. Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Vol. 2, No. 1 Maret 2017 e-ISSN: 2502-8944 ENTHALPY-Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin.
3. Jack Kane, Exhaust System Technology.
4. Sutanto, Himawan Arif (2015-03-05). Monograf: TINGKAT EFISIENSI PRODUKSI DAN PENDAPATAN USAHA KECIL (Studi pengolahan ikan Asin di Kota Pekalongan). Dilengkapi dengan Panduan Software Fruntier 4.1.
5. Tyagi, G. (2018). 3D Printing Technology Introduction to 3D Printing 3D printing. Ultimaker. (2015).
6. Avérous, L. (2008). Polylactic Acid : Synthesis , Properties and Applications. Synthesis, 2006–2008..
7. "The future of Solidworks". September 27, 2011. Retrieved May 6, 2016.
8. Cura User Manual, 28–31.
9. Rorres, Chris. "Tomb of Archimedes: Sources". Courant Institute of Mathematical Sciences. Diakses tanggal 2007-01-02.
10. N Syawaldi, EH Siswanto - 2014 - academia.edu.
11. Metode Penganggaran 2021-07-19 di Wayback Machine.