

Perancangan Alat Pada Engine Trainer Sepeda Motor Sebagai Peningkatan Kemampuan Siswa Dalam Praktik Sistem Perawatan

Yusup Nur Rohmat¹, Dedi Suwandi², Badruzzaman³, Tito Endramawan⁴ Mohammad Fakry⁵

^{1,2,3,4,5}Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Indramayu, Indramayu 45252

¹E-mail: yusupnurrohmat@polindra.ac.id, ²E-mail: dedi@polindra.ac.id,

³E-mail : bagus.200409@gmail.com ⁴E-mail : titoendramawan@gmail.com,

⁵E-mail : mohfakry@gmail.com

Abstract

The framework of a motorcycle engine trainer is a more optimal teaching aids in teaching practice and theory about maintenance issues, and in this case the instructor is very helpful because it can implement theory and practice directly. Develop a learning process that is practical, systematic and measurable so that it can be well understood by students, both in the practice of the care system and in the practice of light driving. Competency Based Curriculum (KBK) and as well as KTSP, in the field of motorcycle technology in the automotive major. In accordance with the KBK principle, it is not necessary to avoid that the substance of the lesson cannot be separated from the reality of the world of motorcycle technology in Indonesia. Descriptions have been made as simple as possible so that they are easy to understand. At the time of the design of this props frame design using the 2016 solidwork application. The engine trainer's frame is compared to its performance when it receives loads from the engine's support and the motor frame with a 2016 solidwork simulation with a 250 N loads as an aid media for calculating voltage loads. With the results of strain (Strain) min of $2.40272e-010$ and strain (Strain) max of 0.000220714 , and then the results of stress (Stress) min of 75.3713 N/m^2 and max stress (Stress) of $8.50136e+007 \text{ N/m}^2$.

Keywords: Engine Trainer, Solidwork simulation, Stress load, Strain, and Displacement

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya teknologi maka semakin besar juga tuntutan dalam dunia pendidikan untuk mengetahui dan memperdalam teknologi tersebut. Oleh karena itu diperlukan media yang dapat dijadikan dasar pembelajaran teknologi yang sedang berkembang.

Proses pendidikan tidak dapat terlepas dari adanya suatu proses pembelajaran, pembelajaran pada hakikatnya adalah proses komunikasi yang meliputi proses penyampaian pesan dari sumber pesan (pendidik) ke penerima pesan (peserta didik) melalui perantara atau sebuah media tertentu. Media pembelajaran merupakan media dasar yang digunakan dalam bidang pendidikan khususnya otomotif untuk dijadikan awal dari mengenal teknologi yang sedang berkembang [1].

Media pembelajaran dapat dijumpai diberbagai lembaga pendidikan yang didalamnya terdapat aktifitas praktik untuk sarana kegiatan belajar mengajar. Media pembelajaran berfungsi untuk memperkenalkan siswa mengetahui lebih jauh tentang teknologi yang sedang dipelajarinya. Selain itu juga berfungsi sebagai dasar atau alat bantu dalam pembelajaran praktik yang berkaitan dengan fokus dari pembelajaran.

Sistem pembelajaran praktik merupakan pelajaran wajib yang dilaksanakan oleh peserta didik sekolah menengah kejuruan. Sistem pembelajaran praktik berfungsi untuk menambah keahlian peserta didik dalam mempelajari sistem kerja dari tiap komponen-komponen yang dipelajari. Dalam sistem pembelajaran praktik masih mengalami beberapa kendala antara lain belum semua materi dipelajari [2].

Dalam sistem pembelajaran praktik masih mengalami beberapa kendala antara lain belum semua materi ajar praktik memiliki media pembelajaran praktik yang digunakan untuk pembelajaran praktik. Berdasarkan hal tersebut maka di perlukan penambahan media pembelajaran praktik pada proses pembelajaran praktik yang belum menggunakan media pembelajaran praktik.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Engine Trainer Sepeda Motor

Engine trainer atau alat peraga ini dapat membantu siswa atau mahasiswa memahami tentang cara kerja sistem pada sepeda motor. *Trainer* atau alat peraga ini mensimulasikan kinerja mesin yang bekerja dengan baik layaknya motor Honda Fit X pada umumnya. Namun trainer ini dapat bekerja dalam keadaan trainer terjadi gangguan (trouble), supaya siswa atau siswa mengetahui atau menganalisa keadaan motor saat terjadi trouble dan mengetahui cara kerja sistem kelistrikan bodi.

Trainer atau alat peraga ini dapat memberikan pengetahuan kepada siswa atau mahasiswa secara praktek dan teori, karena trainer ini dilengkapi dengan keterangan-keterangan akan tata letak komponen, cara kerja dan juga fungsi dari setiap komponen yang terdapat di engine trainer atau alat peraga [3].

Kendaraan bermotor (sepeda motor) merupakan alat transportasi yang banyak digunakan oleh masyarakat pada saat sekarang ini. Hal ini disebabkan oleh karena nilai ekonomis ataupun kepraktisan yang dihadirkan oleh sepeda motor tersebut. Nilai ekonomis dapat kita lihat dengan harga sepeda motor yang relatif terjangkau oleh masyarakat pada golongan ekonomi menengah dan penggunaan bahan bakar yang relatif lebih hemat dibandingkan dengan kendaraan bermotor roda 4. Sedangkan nilai kepraktisan dapat kita lihat dengan lincahnya kendaraan bermotor roda dua bila digunakan pada jalan raya yang padat. Sistem utama yang umum membangun sebuah mesin pada sepeda motor terdiri dari berbagai sistem yang saling mendukung satu sama lainnya, adapun sistem tersebut yaitu sistem bahan bakar, sistem kelistrikan, sistem utama/mesin, sistem pemasukan dan pembuangan, dan sistem penerus daya. Terdapat beberapa jenis sepeda motor antara lain sebagai berikut :

A. Sepeda Motor Persneling Standar

Jenis sepeda motor ini merupakan sepeda motor dengan akselerasi yang tidak begitu cepat. Kecepatan yang dimiliki sepeda motor ini tergolong standar, cocok dikendarai oleh orang-orang yang memiliki aktivitas santai. Banyak orang yang menyebut sepeda motor ini adalah sepedanya para guru. Sepeda motor jenis ini sangat cocok untuk dipakai di lintasan yang tidak banyak memiliki tanjakan. Kekuatan yang dimilikinya dirasa masih kurang jika digunakan pada lintasan yang memiliki banyak tanjakan. Kendaraan ini lebih cocok digunakan di daerah perkotaan.

Dengan adanya kopling manual, pengendara tidak perlu mengurangi kecepatan sedikit pun ketika hendak memindahkan gigi. Meski begitu, ketika digunakan di lintasan datar dan dalam keadaan macet, kadang pengendara akan mengalami sedikit rasa pegal di tangan atau kaki melebihi pengendara jenis motor standar. Ini karena pengendara sepeda motor.

2.2 Pengertian Sistem Kelistrikan Bodi Sepeda Motor

Sistem kelistrikan merupakan sebuah rangkaian untuk melaksanakan sebuah fungsi yang membutuhkan aliran listrik. Tidak hanya mobil, ternyata sepeda motor juga memiliki sistem kelistrikan yang tak kalah kompleksnya. Yaitu Sistem kelistrikan pada sepeda motor terdiri dari beberapa macam :

- Sistem kelistrikan body
- Sistem pengapian CDI
- Sistem pengisian
- Sistem starter
- Sistem indikator

Sistem kelistrikan bodi motor adalah segala fitur yang terdapat pada bodi motor yang memerlukan lampu. Kita pasti sudah tahu apa ini, tentu lampu menjadi salah satu sistem kelistrikan bodi motor.

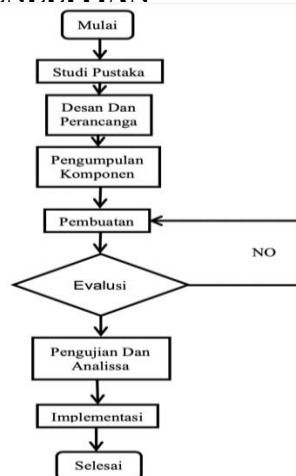
Yang termasuk didalam sistem kelistrikan bodi sepeda motor antara lain ;

- Lampu sein
- Lampu stop
- Klakson
- Lampu variasi
- Lampu kepala termasuk lampu dekat dan jauh

Komponen pada sistem kelistrikan body ini terdiri dari empat bagian utama yakni:

- a. Power source (aki), baterai atau bahasa tenarnya aki merupakan sumber arus utama didalam kendaraan. Namun pada sepeda motor, aki tidaklah bertugas sebagai power source yang utama. Yang mengemban tugas utama sebagai penyedia arus listrik adalah spul, sementara aki bertugas sebagai source pada sistem starter dan pada sistem elektrikal lain saat mesin mati.
- b. Switch, saklar adalah alat input untuk mengaktifkan atau menonaktifkan suatu sistem kelistrikan. Pada kelistrikan bodi, hampir semua sistem ada saklarnya sehingga sebuah sistem misal klakson bisa dinyalakan saat ada halangan didepan.
- c. Beban merupakan komponen utama untuk mengubah energi listrik menjadi energi yang diinginkan. Misal pada lampu menjadi cahaya, dan pada klakson menjadi suara.
- d. Wiring menjadi komponen yang menghubungkan semua sistem kelistrikan bodi dari *power source* menuju saklar dan menuju beban tanpa tertukar dan tanpa terjadi kosleting.

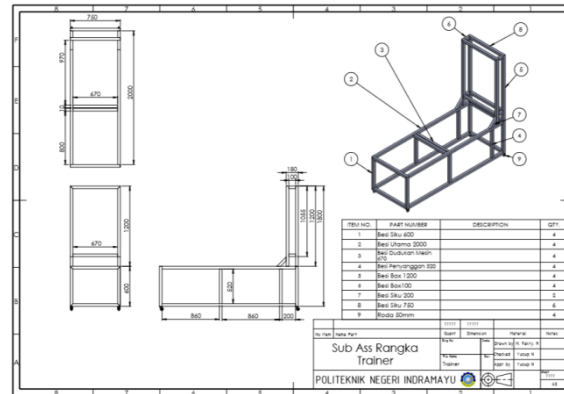
3. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. *Flowchart* Perancangan

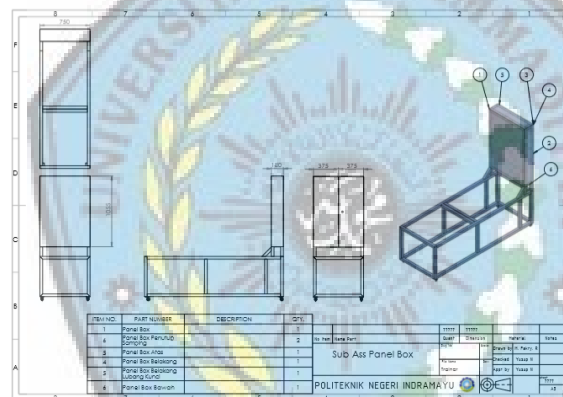
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Gambar dan Solidworks Simulation



Gambar 2. Kerangka *engine trainer* sepeda motor

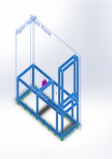
Gambar diatas merupakan kerangka untuk sepeda motor yang akan di pakai sebagai *engine trainer*



Gambar 2. Kerangka *engine trainer* sepeda motor

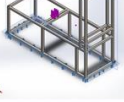
Gambar diatas merupakan kerangka untu sepeda motor dan panel kelistrikan yang akan di pakai sebagai *engine trainer*.

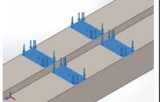
Material Properties

Model Reference	Properties	Components
	<p>Name: Alloy Steel</p> <p>Model type: Linear Elastic Isotropic</p> <p>Default failure criterion: Max von Mises Stress</p> <p>Yield strength: 6.20422e+008 N/m²</p> <p>Tensile strength: 7.23826e+008 N/m²</p> <p>Elastic modulus: 2.1e+011 N/m²</p> <p>Poisson's ratio: 0.28</p> <p>Mass density: 7700 kg/m³</p> <p>Shear modulus: 7.9e+010 N/m²</p> <p>Thermal expansion coefficient: 1.3e-005 /Kelvin</p>	<p>SolidBody1 (Split Line8) (SIMULASI)</p>
Curve Data: N/A		

Gambar 3. Sifat metrial

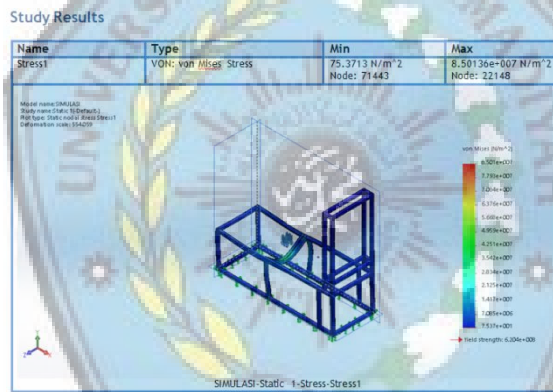
Gambar diatas merupakan sifat material yang akan digunakan pada saat pengujian di solidwork.

Loads and Fixtures				
Fixture name	Fixture Image	Fixture Details		
Fixed-1		Entities: 1 face(s) Type: Fixed Geometry		
Resultant Forces				
Components	X	Y	Z	Resultant
Reaction force(N)	6.05465	999,34	-0.719485	999,359
Reaction Moment(N.m)	0	0	0	0

Load name	Load Image	Load Details
Force-1		Entities: 4 face(s) Type: Apply normal force Value: 250 N

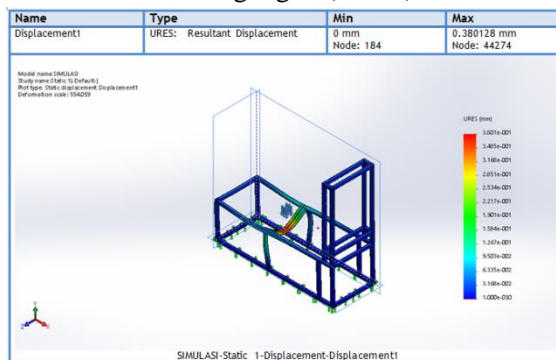
Gambar 4. Titik tumpuan dan titik beban

Gambar diatas merupakan posisi titik tumpuan dan posisi titik beban yang akan menjadi titik beban sepeda motor.



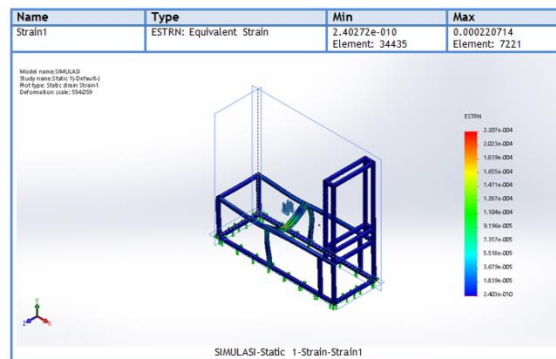
Gambar 5. Hasil tegagn (Stress)

Gambar diatas merupakan hasil dari Solidworks Simulation dengan hasil tegangan (Stress) min sebesar 75.3713 N/m² dan tegangan (Stress) max sebesar 8.50136e+007 N/m².



Gambar 6. Hasil pergeseran (displacements)

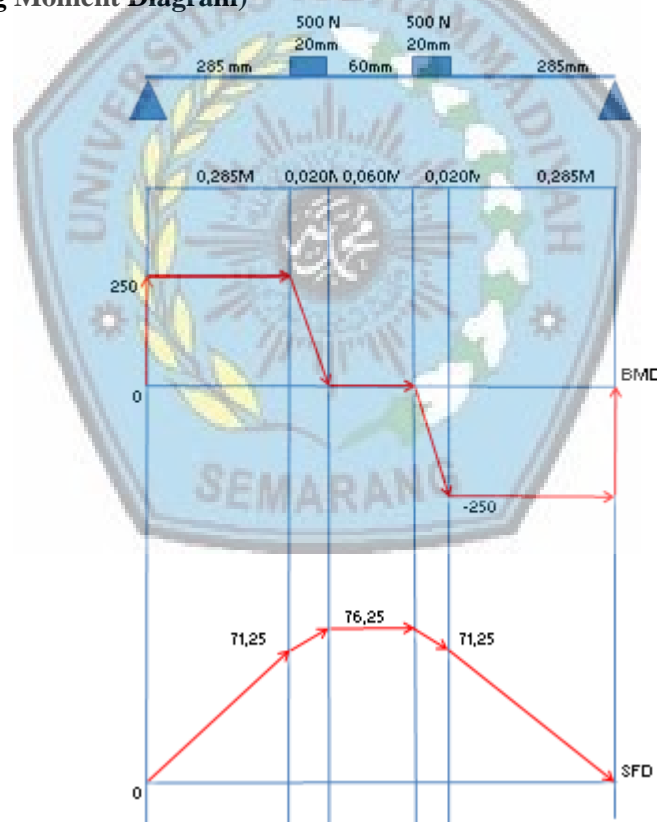
Gambar diatas merupakan hasil dari Solidworks Simulation dengan hasil pergeseran (displacements) min sebesar 0 mm dan pergeseran (displacements) max sebesar 0.380128 mm.



Gambar 7. Hasil reganagn (Strain)

Gambar diatas merupakan hasil dari Solidworks Simulation dengan hasil regangan (Strain) min sebesar 2.40272e-010 dan regangan (Strain) max sebesar 0.000220714.

4.2 Diagram FBD (Free Body Diagram), SFD (Searing Force Diagram) dan BMD (Bending Moment Diagram)



Gambar 8. Digram FBD (Free Body Diagram), SFD (Searing Force Diagram) dan BMD (Bending Moment Diagram)

$$\begin{aligned}
 \sum MA &= 0 \\
 &= 250 \text{ N} \times (0.010 \text{ M} \times 0.285 \text{ M}) + 250 \text{ N} \times (0.28 \text{ M} + 0.020 \text{ M} + 0.060 \text{ M} + 0.010 \text{ M}) - R_{VB} \times 0.670 \text{ M} \\
 &= 167.5 \text{ NM} - R_{VB} \times 0.670 \text{ M}
 \end{aligned}$$

$$R_{VB} = \frac{167.5NM}{0.670M} = 250NM$$

$$\sum M_{AB} = 0$$

$$= -250N \times (0.010M \times 0.285M) - 250N \times (0.285M + 0.020M + 0.060M + 0.010M + R_{VA} \times 0.670M) \\ = 167.5NM + R_{VB} \times 0.670M$$

$$R_{VA} = \frac{167.5NM}{0.670M} = 250NM$$

Momen Max (Momen Bending) = 76,25 NM

KESIMPULAN

Pada saat perancangan desain rangka alat peraga ini menggunakan aplikasi *solidwork* 2016. Rangka *engine trainer* dibandingkan unjuk kerjanya saat menerima beban dari tumpuan mesin dan kerangka motor dengan simulasi *solidwork* 2016 dengan beban 250 N sebagai media bantu perhitungan beban tegangan. Dengan hasil regangan (Strain) min sebesar $2.40272e-010$ dan regangan (Strain) max sebesar 0.000220714 , dan kemudian hasil tegangan (Stress) min sebesar 75.3713 N/m^2 dan tegangan (Stress) max sebesar $8.50136e+007 \text{ N/m}^2$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami haturkan kepada lembaga penelitian dan pengabdian pada masyarakat Politeknik Negeri Indramayu dengan adanya pendanaan dana hibah pengabdian internal tahun anggaran 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Munadar R., 2016., "Perancangan dan Pembuatan Rangka pada Alat Peraga Motor Bensin". Teknik Mesin POLINDRA.
- [2] Arif G., 2016., "Tentang Pembuatan Trainer Sistem Sepeda motor Honda Tiger Sebagai Media Pembelajaran Praktik Kelistrikan". Teknik Otomotif UNY.
- [3] Muhtar A., 2017. Sistem kelistrikan. Available at: <https://www.autoexpose.org/2017/12/sistem-kelistrikan-sepeda-motor.html>
- [4] Zulfikar., 2018., "Redesain Trainer Rangka Engine Stand Motor Bensin Toyota Kijang 4K Jurusan Teknik Mesin", Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.
- [5] Rifdarmon., 2018., "Tentang Pengembangan Simulator Engine Trainer Integrated Active Wiring Diagram untuk Meningkatkan Efektifitas Pembelajaran Pada Mata Kuliah Listrik dan Elektronika Otomotif 1Jurusan Teknik Otomotif", Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
- [6] Yusup N.R, Rachmatullah, dkk, (2017). "Analisis Perancangan Jadwal Preventive dan Predictive Maintenance pada Mesin Kapal di Daerah Limbangan Indaramayu". Seminar Teknologi dan Rekayasa Universitas Muhammadiyah Malang.
- [7] Yusup N. R, Kusnandar, dkk, (2018). "Pengaruh Dymetil Ester pada Biosolar terhadap Unjuk Kerja Motor Diesel Satu Silinder pada Suhu Pemanasan Bahan Bakar $95^{\circ}C$ ". Jurnal Teknologi Terapan Politeknik Negeri Indramayu.
- [8] Nazaruddin Sinaga, Yusup N.R, (2014). "Studi Eksperimen Konversi LPG pada Sepeda Motor Berbahan Bakar Bensin". Seminar Nasional Teknologi Industri Hijau, Semarang.
- [9] Yusup Nur Rohmat, Kusnandar, Emin Haris, Rachmatullah, 2018., "Pengujian Perbandingan Konsumsi Sepeda Motor Sistem Bahan Bakar Injeksi dan Karburator di Daerah Krasak Indramayu", Seminar Nasional Keteknikan, Ternate.