

PERENCANAAN SISTEM PENGGERAK PADA RANCANG BANGUN TRAINER TRANSMISI OTOMATIS HONDA JAZZ

Diki Adi Susilo

D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : Dikisusilo@mhs.unesa.ac.id

I Made Arsana

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : madearsana@unesa.ac.id

Abstrak

Transmisi yang umum digunakan pada mobil masa kini adalah transmisi manual dan transmisi otomatis. Dengan berkembangnya dunia otomotif dibuatlah transmisi otomatis tipe CVT atau yang di kenal dengan sebutan (*Continuous Variable Transmission*) untuk membuat kenyamanan berkendara tanpa menganti berulang-ulang transmisi. Menanggapi hal tersebut laboratorium chassis UNESA memerlukan suatu media pembelajaran transmisi otomatis tipe CVT jenis mobil yang bisa memperlihatkan secara nyata tentang mekanisme dan prinsip kerja transmisi otomatis tipe CVT, salah satunya yaitu pembuatan media pembelajaran desain *cutting* transmisi otomatis honda jazz. Perancangan ini dilaksanakan di laboratorium chasis Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya, waktu pengerjaan 2 bulan, dengan menggunakan metode eksperimen dan proses pengerjaan meliputi: 1) menentukan transmisi yang dipakai, 2) mendesain rangka, 3) perhitungan pulley dan sabuk / V-Belt, 4) menentukan motor listrik yang akan dipakai, 5) uji coba *trial & error*, 6) penggunaan alat. Dari trainer transmisi otomatis cvt honda jazz membutuhkan daya rencana minimal 0,427 HP, maka daya mesin penggerak (motor listrik) yang dipilih adalah 0,5 HP dengan daya 0,319 Kw. Rasio transmisi yang digunakan adalah 1:2 untuk transmisi sabuk V dengan rpm penggerak 1400 rpm dan yang digerakkan sebesar 700 rpm. Transmisi sabuk yang terpasang tipe sabuk C-33, diameter puli penggerak 75 mm dan puli yang digerakkan 150 mm. Untuk jarak kedua puli yang digunakan adalah 240 mm dan panjang keliling sabuk sebesar 838 mm. Dari performa sistem penggerak pada rancang bangun trainer transmisi otomatis honda jazz, pada saat trainer di uji coba tidak mengalami kendala apapun. Dari puley penggerak dan yang digerakkan proses berjalannya berputar baik sehingga pada saat poros porsneleng di pindahkan dari gigi P,R,N,D,D1, dan D2 gigi tidak mengalami kendala apapun, sehingga trainer bisa diamati berputarnya trainer secara langsung

Kata kunci: transmisi, engine cutting, motor listrik

Abstract

Transmission that is commonly used in today's cars is manual transmission and automatic transmission. With the development of the automatic world, CVT type automatic transmissions are made or what is known as (*Continuous Variable Transmission*) to make driving comfortable without repetitively transmitting. Responding to this, the UNESA chassis laboratory requires a type of CVT automatic transmission learning media that can show significantly the mechanism and working principle of CVT type automatic transmission, one of which is the creation of learning media design of Honda Jazz automatic transmission cutting. This design was carried out in the chassis laboratory of the Mechanical Engineering Department of the Faculty of Engineering, Surabaya State University, the processing time was 2 months, using the experimental method and the processing process including: 1) determine the transmission used, 2) design the frame, 3) calculate the pulley and belt / V-Belt, 4) determine the electric motor to be used, 5) trial & error, 6) use of the tool. From the trainer cvt Honda Jazz automatic transmission requires a minimum plan power of 0.427 HP, then the engine power (electric motor) selected is 0.5 HP with a power of 0.319 Kw. The transmission ratio used is 1: 2 for belt V transmission with 1400 rpm drive rpm and driven at 700 rpm. Transmission belts installed with C-33 belt type, 75 mm drive pulley diameter and pulleys driven 150 mm. for the distance of the two pulses used is 240 mm and the belt length of the belt is 838 mm. From the performance of the drive system to the design of the Honda Jazz automatic transmission trainer, when the trainers in the trial did not experience any obstacles. From the puley drive and the driven process it rotates so well that when the porcelain shaft is moved from the teeth P, R, N, D, D1, and D2 the teeth do not experience any obstacles, so the trainer can be observed directly from the trainer

Keywords: transmission, engine cutting, electric motor.

PENDAHULUAN

Dunia otomotif yang berkembang pesat menuntut perubahan agar alat transportasi lebih baik, tidak hanya pada mesinnya yang irit bahan bakar tetapi juga pada tingkat kenyamanan dan kemudahan dalam berkendara. Salah satunya adalah perubahan pada sistem transmisi.

Sistem transmisi dibuat untuk memperoleh momen yang sesuai. Seiring perkembangan jaman, masyarakat menginginkan kemudahan dalam berkendara, yang mana sistem transmisi juga ikut menyesuaikan perubahan tersebut. Perubahan tersebut dimulai dari pemindahan transmisi dengan kopling manual menjadi pemindahan transmisi dengan kopling otomatis.

Transmisi yang umum digunakan pada mobil masa kini adalah transmisi manual dan transmisi otomatis. Transmisi manual merupakan salah satu jenis transmisi yang banyak digunakan dengan alasan lebih gesit menghadapi medan jalan, Biasanya transmisi pada mobil manual terdiri dari 4 sampai dengan 6 *speed*. Tetapi dengan kondisi perkotaan yang padat membuat transmisi manual menjadi tidak nyaman karena harus mengganti transmisi secara berulang-ulang, maka dari itu dibuatlah transmisi otomatis tipe CVT atau yang di kenal dengan sebutan (*Continuous Variable Transmission*).

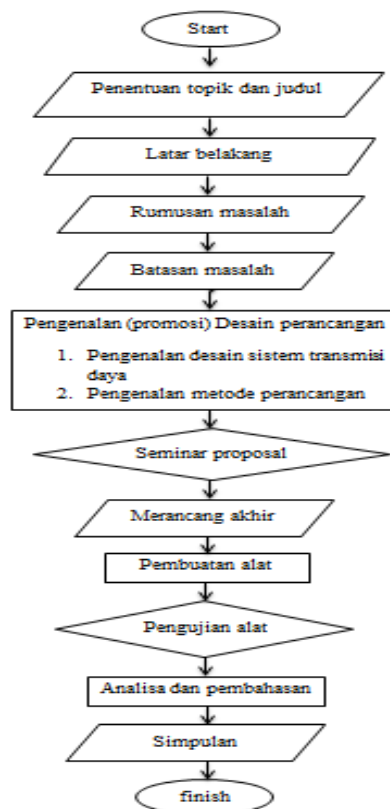
Dalam hal ini penulis bertujuan untuk membuat alat sebagai media pembelajaran praktik chasis otomotif, karena dalam adanya media transmisi otomatis tipe CVT yang ada di lab chasis hanya trainer dan analisa praktikumnya saja tidak sampai mengetahui secara detail dan nyata penggerak atau mekanisme cara kerja transmisi otomatis tipe CVT secara keseluruhan mulai dari komponen-komponen pada transmisi tipe CVT. Apabila mahasiswa dapat mengetahui mekanisme kerja transmisi tipe CVT secara nyata dan keseluruhan maka dapat dipastikan bahwa mahasiswa dapat menerapkan ilmu secara maksimal dalam hal teori maupun praktik.

Menanggapi hal tersebut laboratorium chasis UNESA memerlukan suatu media pembelajaran transmisi otomatis tipe CVT jenis mobil yang bisa memperlihatkan secara nyata tentang mekanisme dan prinsip kerja transmisi otomatis tipe CVT, salah satunya yaitu pembuatan media pembelajaran desain *cutting* transmisi otomatis honda jazz.

Media pembelajaran tersebut akan digerakan dengan bantuan motor listrik dan sistem transmisi tipe sabuk V, Dalam merencanakan merencanakan sistem sabuk V dan pemilihan motor listrik maka harus dibutuhkan perencanaan dan perhitungan yang sesuai agar mendapatkan hasil yang maksimal berdasarkan perancangannya. Dengan alasan ini penulis mengambil judul "Perencanaan Sistem Penggerak Pada Rancang Bangun Trainer Transmisi Otomatis Honda Jazz".

METODE

Pembuatan Tugas Akhir ini meliputi tahapan-tahapan Perencanaan Sistem Penggerak Pada Rancang Bangun Trainer Transmisi Otomatis Honda Jazz.



Gambar 1. Flow chart perancangan TA

METODE RANCANG BANGUN TRAINER TRANSMISI OTOMATIS TIPE CVT

Metode yang digunakan untuk perancangan atau pembuatan tugas akhir adalah sebagai berikut :

- Studi Literatur
Studi literatur digunakan untuk mendapatkan informasi dari *manual book*, internet dan majalah telekomunikasi atau elektronik, yang bertujuan untuk sumber pembuatan tugas akhir dan sebagai studi pustaka.
- Observasi (Studi Lapangan)
Observasi diperlukan untuk menambah informasi dari lapangan atau terjun langsung ke lapangan guna untuk mendapatkan data-data dari hasil pengamatan yang dapat mendukung dalam penyelesaian tugas akhir.
- Wawancara
Wawancara dilakukan untuk menambah pengetahuan dan masukan dari dosen pembimbing atau dari pihak lain, tujuan untuk mendapat informasi yang berpengalaman dalam bidangnya.
- Diskusi
Diskusi dengan rekan-rekan mahasiswa atau dengan

rekan-rekan lainnya guna mendapatkan masukan atau wawasan untuk penyelesaian pengerjaan tugas akhir akan memberikan rasa pemahaman yang baik dan benar .

WAKTU DAN TEMPAT

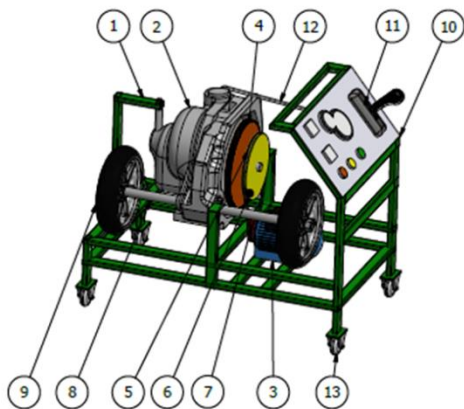
Waktu

Kegiatan untuk “Perencanaan Sistem Penggerak Pada Rancang Bangun Trainer Transmisi Otomatis Honda Jazz” dilaksanakan pada bulan Oktober 2018 sampai selesai.

Tempat

Tempat pembuatan dan perakitan akan dilaksanakan di laboratorium *chassis*.

Media Pembelajaran Desain *Cutting* Transmisi Otomatis Honda Jazz



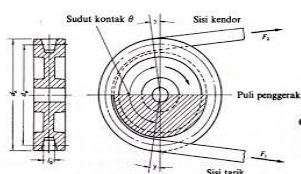
Gambar 2. Trainer transmisi Honda jazz

Keterangan :

1. Rangka trainer
2. Transmisi CVT
3. Motor listrik
4. Roda gila
5. V-belt
6. Puli 1
7. Puli 2
8. Poros roda
9. Roda
10. Papan panel indicator
11. Tuas pemindah
12. Kabel tuas pemindah
13. Roda trainer

Komponen-komponen utama sistem transmisi daya

- Puli kecil



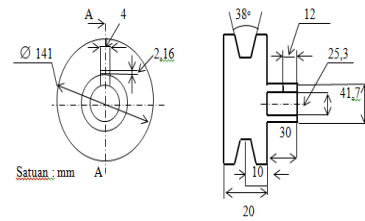
Gambar 3. Puli kecil

Keterangan :

Aluminium alloy sebagai bahan puli motor.

Diletakkan pada poros motor listrik .

Puli yang digerakkan



Gambar 4. Puli yang digerakkan

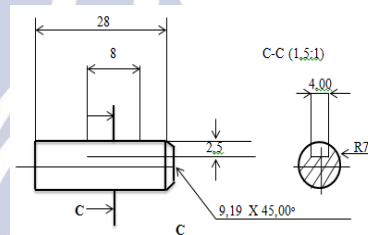
Keterangan :

Besi cor sebagai bahan puli.

Diletakkan pada poros utama transmisi

Berputar 34 rpm

- Poros motor listrik



Gambar 5. Poros motor listrik

Keterangan :

Baja konstruksi mesin tipe S30C

Pendingin air sebagai perlakuan panas bahan

- Pasak poros motor listrik



Gambar 6. Pasak poros motor listrik

Prosedur Pengujian *Trainer Cutting* Transmisi Otomatis Honda Jazz. Langkah-langkah prosedur pengujian *trainer cutting* transmisi otomatis honda jazz sebagai berikut :

- Memastikan semua komponen trainer cutting transmisi otomatis honda jazz terpasang. memastikan saklar pengaman pada posisi off sebelum stop kontak di colokkan.
- Colokkan stop kontak ke listrik gedung/PLN sebagai sumber daya.

- Saklar yang tadinya posisi OFF sekarang di ubah ke posisi ON supaya *trainer* cutting transmisi otomatis Honda jazz bisa berjalan.
- Mengamati pergerakan perpindahan gigi pada transmisi CVT.

Teknik Analisis Data

Analisi data menggunakan metode deksriptif kuantitatif, metode deksriptif kuantitatif adalah suatu metode dalam meneliti status kelompok masalah, suatu obyek, suatu kondisi, suatu pemikiran ataupun suatu peristiwa masa sekarang. Tujuan dari metode deksriptif kuantitatif ini adalah untuk membaaur deksripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, factual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat, atau hubungan antar fenomena yang di selidiki (Nazir, 2005:54). Hal ini dilakukan untuk memberi gambaran terhadap fenomena mesin up. Data yang di hasilkan kemudian ditabulasikan dan diteruskan langkah selanjutnya adalah mendeksripsi data tersebut dalam bentuk kalimat yang mudah di baca, dipahami dan di presentasikan, yang pada intinya sebagai upaya mencari jawaban atas permasalahan yang di teliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Torsi transmisi CVT (T)

- Daya rencana (*Pd*)
- Perbandingan daya rencana dengan daya yang dipakai sehingga ditemukan efisiensi motor

Jawab :

- Torsi transmisi CVT
 $T = F \times L$
 $T = 3,175 \text{ Kg} \times 140 \text{ mm}$
 $T = 444,5 \text{ Kg.mm}$

- Daya Rencana

$$Pd = \frac{\left(\frac{T}{1000}\right) \left(\frac{2\pi n_1}{60}\right)}{102}$$

$$Pd = \frac{444,5}{1000} \left(\frac{2,3,14 \cdot 700}{60}\right)}{102}$$

$$Pd = \frac{0,445 \cdot 73,26}{102}$$

$$Pd = \frac{32,564}{102}$$

$$Pd = 0,319 \text{ Kw}$$

$$Pd = 0,427 \text{ HP}$$

- Efisiensi motor

$$\eta = \frac{Pd}{\text{daya motor}} \times 100 \%$$

$$\eta = 0,427 \text{ Hp} / 0,5 \text{ Hp} \times 100 \%$$

$$\eta = 85,4 \%$$

Jadi dari pengujian beban torsi langsung pada poros dan perhitungan diatas didapatkan bahwa daya rencana yang dibutuhkan lebih kecil dari dari pada

daya motor yang digunakan ($Pd < P$ motor) dan di dapatkan efisiensi sebesar 85,4 %

- Mencari C baru dengan rumus

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8} \dots\dots\dots (\text{Sularso, 1989:170})$$

Dimana

$$b = 2L - 3,14(dp + Dp)$$

$$b = 2 \times 834,05 - 3,14(75 + 150) = 961,6 \text{ mm}$$

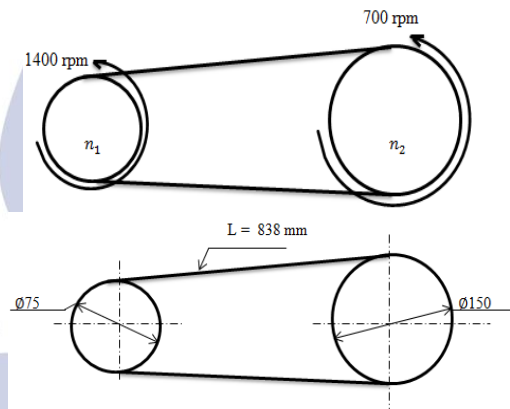
$$C = \frac{961,6 + \sqrt{961,6^2 - 8(150 - 75)^2}}{8} = 240 \text{ mm}$$

- Perbandingan putaran (*i*)

n_1 = putaran maksimal motor listrik (1400 rpm)

n_2 = putaran yang diinginkan. Direncanakan rasio perbandingan putaran puli penggerak dengan puli yang digerakkan adalah 1:2, besarnya n_2 adalah 700 rpm.

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1400}{700} = \frac{1}{2}$$



Gambar 7. Rasio putaran yang digunakan

Langkah selanjutnya adalah merencanakan transmisi sabuk V sesuai *flow chart* pada gambar 3.2 berikut adalah langkah-langkah merencanakan transmisi sabuk V:

- Daya rencana (*Pd*)
 Daya rencana *Pd* (kW) yang digunakan adalah sama dengan daya rencana motor listrik. $Pd = 0,319 \text{ kW}$.

- Momen rencana
 Besarnya momen rencana untuk rpm 1400 dan rpm 700 berturut-turut adalah T_1 dan T_2 .

Torsi transmisi CVT

$$T = F \times L$$

$$T = 3,175 \text{ Kg} \times 140 \text{ mm}$$

$$T = 444,5 \text{ Kg.mm}$$

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_1} \dots\dots\dots (\text{Sularso, 1979:177})$$

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 \frac{0,319}{1400} = 221,9 \text{ kg.mm}$$

$$T_2 = 9,74 \times 10^5 \frac{0,319}{700} = 43,83 \text{ kg.mm}$$

- Pemilihan tipe sabuk V

Daya yang di transmisikan sebesar 0,38 kW dengan putaran 1400 rpm, maka tipe penampang sabuk yang digunakan adalah tipe A.

- Pemilihan diameter puli

Diameter minimum puli penggerak adalah 75 mm. diameter lingkaran jarak bagi puli penggerak dan puli yang digerakkan berturut-turut adalah d_p dan D_p .

$d_p = 75$ mm Dari perbandingan ratio kecepatan 1 : 2 maka, $D_p = 150$ mm.

- Mencari panjang keliling sabuk (L)

$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2$ (Sularso, 1989:170)

$$L = 2(240) + \frac{\pi}{2} (75 + 150) + \frac{1}{4(240)} (150 - 75)^2$$

$$L = 834,05 \text{ mm}$$

Pemilihan panjang sabuk sesuaipasaran menurut buku sularso halaman 168 adalah nomor 33 dengan panjang 838 mm

- Mencari C baru dengan rumus

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8} \dots\dots\dots \text{(Sularso, 1989:170)}$$

Dimana

$$b = 2L - 3,14 (d_p + D_p)$$

$$b = 2 \times 834,05 - 3,14 (75 + 150) = 961,6 \text{ mm}$$

$$C = \frac{961,6 + \sqrt{961,6^2 - 8(150 - 75)^2}}{8} = 240 \text{ mm}$$

Standart Operasional Prosedure (SOP) Pengoperasian Trainer

- Mempersiapkan media trainer cutting transmisi cvt honda jazz.
- Mempersiapkan daya listrik minimal sebesar 900 watt untuk menhidupkan motor listrik.
- Memasang steker motor listrik ke daya PLN.
- Menjalankan trainer dengan cara menekan tombol saklar motor listrik dari posisi 0 ke I.
- Mengamati pergerakan perpindahan gigi pada transmisi CVT.

PENUTUP

Simpulan

Simpulan dan analisis dan pembahasan sistem penggerak pada rancang bangun trainer transmisi otomatis honda jazz adalah sebagai berikut:

- Dari trainer transmisi otomatis cvt honda jazz membutuhkan daya rencana minimal 0,427 HP. Untuk memenuhi daya rencana sebesar 0,427 HP, maka daya mesin penggerak (motor listrik) yang dipilih adalah 0,5 HP dengan daya 0,319 Kw rasio transmisi yang digunakan adalah 1:2 untuk transmisi sabuk V dengan rpm penggerak 1400 rpm dan yang digerakkan sebesar 700 rpm. Transmisi sabuk yang terpasang tipe sabuk C-33, diameter puli penggerak 75 mm dan puli yang digerakkan 150 mm. untuk jarak

kedua puli yang digunakan adalah 240 mm dan panjang keliling sabuk sebesar 838 mm.

- Dari performa sistem penggerak pada rancang bangun trainer transmisi otomatis honda jazz, pada saat trainer di uji coba berjalan tidak mengalami kendala apapun. dari puley penggerak dan yang digerakkan proses berjalannya berputar dengan baik sehingga pada saat poros porsneleng di pindahkan dari gigi P,R,N,D,D1, dan D2 saat di pindah gigi tidak mengalami kendala apapun, sehingga trainer bisa diamati dimana berputarnya trainer pada sesungguhnya.

Saran

Saran yang diberikan dari serangkaian rancang bangun trainer adalah:

- Trainer ini dapat digunakan untuk mahasiswa sebagai sarana belajar di laboratorium chasis baik dalam hal praktikum, kuliah kelas, maupun penelitian.
- Disarankan untuk selalu menjaga kebersihan trainer dan perawatan pelumasan pada bagian mesin yang terdapat pada gesekan secara berkala.
- Semoga dari adanya trainer ini bisa bermanfaat bagi mahasiswa yang mengikuti praktikum di laboratorium chasis.

DAFTAR PUSTAKA

Arismunandar, W., & Tsuda, K. 2004. *Motor Diesel Putaran Tinggi Jakarta*: Pradnya Paramita.

Arsana, I made., & M Taufiqur Rohman. 2016. Penerapan Modul Transmisi Otomatis Untuk Meningkatkan Kompetensi Memelihara Transmisi Pada Siswa Smk Kelas XI-Tkr Di Smk Attanwir. Surabaya. JPTM, Vol. 05, No. 01, (2016), 80-86.

Arsana, I made., & Achmad Arif Hidayat, Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Karakter Untuk Meningkatkan Komepetensi Pemeliharaan Alat Ukur pada Siswa Kelas X Tkr 1 di Smk Negeri 3 Surabaya. JPTM, Vol. 06, No. 01, (2017), 68-76.

Arsana, I made., & Franciskus Xaverius Andi Sugito, "Penerapan Pembelajaran Tutor Sebaya Untuk Meningkatkan Kompetensi Pemeliharaan Mesin Otomotif Kelas X Tkr di Smk Siang Surabaya". JPTM, Vol. 05, No. 01, (2016), 57-63.

Arsana, I made., Budhikarjo, K., Susianto, Altway, A., " Optimization Of The Single Staggered Wire and Tube Head Exchanger", *MATEC Web of Conferences*, Vol. 58, (2016), 01017.

Arsana, I made., Budhikarjo, K., Susianto, Altway, A., "Modelling of The Single Staggered Wire and Tube Heat Exchanger ", *Internasional Journal of Applied*

- Enggininger Research.*, Vol. 11, No. 8, (2016), 5591-5599.
- Arsana, I made., Diastian Vinaya W., Bellina Yunitasari, "Rancang Bangun Trainer Friction Loss Pada Sistem Perpipaan Sebagai Media Pembelajaran Di Laboratorium Mekanika Fluida Pada Jurusan Teknik Mesin Unesa". OTOPRO, Vol. 13, No. 01, (2017), 1-8.
- Arsana, I made., T D., Setiawan, "Perencanaan Sistem Pemanas Pada Rancang Bangun Alat Penguji Kapasitas Oil Cooler". JRM, Vol. 02, No. 03, (2015), 26-34.
- Arsana, I made., Alfian, R., Laksana Putra, "perencanaan sistem instrumentasi pada rancang bangun *heat exchanger type shell and tube*". JRM, Vol. 04, No.01, (2017).
- Arsana, I made., Fredi Susanto, "Perencanaan Sistem Instrumentasi Pada Rancang Bangun Trainer Kapasitas Oil Cooler Suzuki Satria Fu 150". JRM, Vol. 04, No. 02, (2017).
- Arsana, I made., Sigit W., "Pengaruh Penggunaan Hydrogen Booster Electrolyzer Terhadap Performa Mesin dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Empat Langkah". JTM, Vol. 01, No.03, (2013), 121-128.
- H.S., Supadi 2010. *Panduan Penulis Tugas Akhir Program D3 Teknik Mesin Universtas Negeri Surabaya*. Surabaya: UNESA Press.
- Khurmi, R.S., & Gupta, J.K. 1982. *Text Books of Machine Design*. Eurasia Publishsing House (Pvt) Ltd. Ram Nagar. New Delhi 110055.
- PT Toyota-Astra Motor. 1995. *New Step 1 Training Manual*. Jakarta.
- Sonawan, H., 2009. *Perancangan Elemen Mesin Edisi Revisi*. Bandung: Alfabeta.
- Sularso., & Suga, K. 1979. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sugiharto Hartono N . Sudalih. Suarpraja Teja .Ir . 1978 . Ilmu Mekanika Teknik . Jakarta: Pradnya Paramita.
- Widyanto & Yogaswara, E., 2013. *Elemen Mesin*. Bandung: Depdikbud RI.
- Wira, S., 2010. Rancang Bangun Sistem Transmisi Trainer Motor 4 Langkah Honda Astrea. Surabaya: Tugas Akhir D3 Teknik Mesin Unesa.
- <http://adityasuryaworld.blogspot.com/2013/07/perawatan-transmisi-matic-honda-jazz.html>
- http://www.academia.edu/36998988/Perancangan_Mesin_Pencacah_Plastiktipe_Crusher
- <https://www.electricisart-bogipower.com/2014/12/jenis-jenis-motor-penggerak-dynamo-pada.html>
- <http://www.insinyoer.com/prinsip-kerja-motor-induksi-3-fasa/>
- <https://www.wahyueko.id/2016/09/membuat-rangkaian-pengatur-kecepatan.html>



UNESA
Universitas Negeri Surabaya