

DESIGN AND BUILD MEDIA PRACTICE STAND POWER SHIFT TRANSMISSION D3C CATERPILLAR

Anwar Mazmur ^{1,*} Yosrihard Basongan ² Anthonius L.S.H ³
^{1,2,3}Department of Mechanical Engineering at the State Polytechnic of Ujung Pandang

ABSTRACT

In the learning process for the Fundamental and Intermediate Power Train Courses in the D3 Heavy Equipment Maintenance Study Program, the Department of Mechanical Engineering, Ujung Pandang State Polytechnic should use a Powershift Transmission stand which functions to help and make it easier for students to learn a Transmission. Practical learning with Powershift Transmission stands media is used to practice the Assembly and Disassembly of Powershift Transmission. The problems experienced by students in this course are the limited practicum equipment and the lack of student skills regarding maintenance and repair of heavy equipment transmission. The purpose of this research is to design and manufacture the D3C the Caterpillar power shift transmission stand frame and analyze the strength of the transmission stand frame so that it can be used as a practicum tool in the Heavy Equipment Maintenance Workshop. Experimental methods and work processes include: 1) determining materials, 2) Calculation of selected materials, 3) designing frames, 4) carrying out framework, 5) trial & error testing, 6) using tools and 7) comparative analysis of efficiency and effectiveness framework. The results of this research activity are that the maximum shear stress that occurs on the transmission support pole is 19.1 N/mm² which is less than the allowable shear stress for the welding material of 42.75 N/mm², so it is safe to withstand a heavy load of 2594.5 N, the maximum bending stress occurs in the transmission stand frame is 39.8 N/mm² less than the allowable tensile stress of the frame material so that it is safe to withstand a heavy load of 2,594.5 N, facilitating the implementation of a Power shift transmission overhaul.

Keywords: Design_build, stand, transmission, assembly

ABSTRACT

Proses pembelajaran Mata Kuliah Fundamental dan Intermediate Power Train pada Prodi D3 Perawatan Alat Berat Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang seharusnya menggunakan Powershift Transmission stand yang berfungsi untuk membantu dan mempermudah mahasiswa mempelajari suatu Transmission. Pembelajaran praktik dengan media Powershift Transmission stand digunakan untuk praktik Assembly and Disassembly Powershift Transmission. Permasalahan yang dialami mahasiswa dalam mata kuliah tersebut adalah keterbatasan peralatan praktikum dan kurangnya keterampilan mahasiswa tentang perawatan dan perbaikan transmisi alat berat. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat rangka power shift transmission stand D3C Caterpillar dan menganalisa kekuatan rangka transmisi stand supaya dapat di pergunakan sebagai alat praktikum di Bengkel Perawatan Alat Berat. Metode eksperimen dan proses pengerjaan meliputi: 1) menentukan bahan, 2) Perhitungan bahan yang dipilih, 3) mendesain rangka, 4) melakukan pengerjaan rangka, 5) uji coba trial & eror, 6) penggunaan alat dan 7) analisa perbandingan efisiensi dan efektifitas rangka. Hasil dari kegiatan penelitian ini yaitu Tegangan geser maksimum yang terjadi pada tiang penopang (dudukan) transmisi adalah 19.1 N/mm² lebih kecil dari tegangan geser izin bahan las 42.75 N/mm² sehingga aman untuk menahan berat beban sebesar 2594.5 N, tegangan bengkok maksimum yang terjadi pada rangka stand transmisi adalah 39.8 N/mm² lebih kecil dari tegangan tarik izin bahan rangka sehingga aman untuk menahan berat beban sebesar 2.594.5 N, memudahkan pelaksanaan overhaul Power shift transmisi.

Kata Kunci: Rancang_bangun, stand, transmisi, assembly

1. PENDAHULUAN

Dalam kegiatan belajar mengajar diharapkan peserta didik/mahasiswa dapat menerima ilmu yang telah disampaikan oleh pendidik/dosen. Identifikasi bahwa peserta didik telah menerima ilmu dan memahaminya dapat dilihat dari hasil belajar. Dalam penyampaian sebuah materi akan lebih baik jika menggunakan sebuah media pembelajaran sebagai perantara yang dikaitkan langsung dengan kehidupan nyata, apalagi hal ini berhubungan dengan bidang teknik. Tentunya penggunaan media pembelajaran sangat di butuhkan dan di anjurkan dalam penyampaian materi oleh dosen dengan harapan peserta didik akan lebih mudah menyerap ilmu dan memahami dengan maksimal.

Selain itu pembuatan media praktik ini akan meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Dengan uraian di atas maka akan dibuat media pembelajaran dalam hal ini adalah power shift transmission stand D3C Caterpillar dengan perancangan rangka yang di buat sebaik mungkin. Rangka akan di rancang dengan ringkas dan kuat

* Korespondensi Penulis: Anwar Mazmur, email mazmur.anwar@yahoo.com

untuk menopang beban yang akan di berikan. Rangka akan di gunakan untuk penempatan dari Powershift Transmisi D3C Caterpillar.

Pada Bengkel D3 Perawatan Alat Berat Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, terdapat berbagai media pembelajaran yang menunjang pembelajaran teori maupun praktikum mulai dari engine cutting, engine trainer EFI, engine trainer konvensional, Simulasi hydraulic, simulasi sistim electric dan berbagai trainer lainnya. Dalam penggunaanya transmisi trainer stand dapat digunakan dalam media pembelajaran teori maupun praktik, pembelajaran praktik transmisi biasanya digunakan untuk praktik assembly and disassembly transmission.

Pembelajaran praktik dengan media trassmisi stand digunakan untuk praktik assembly and disassembly transmission. Berdasarkan survei di bengkel perawan alat berat, dapat disimpulkan permasalahan yang dialami mahasiswa program studi perawatan alat berat yaitu keterbatasan peralatan praktikum dan kurangnya keterampilan mahasiswa tentang perawatan dan perbaikan transmisi alat berat.

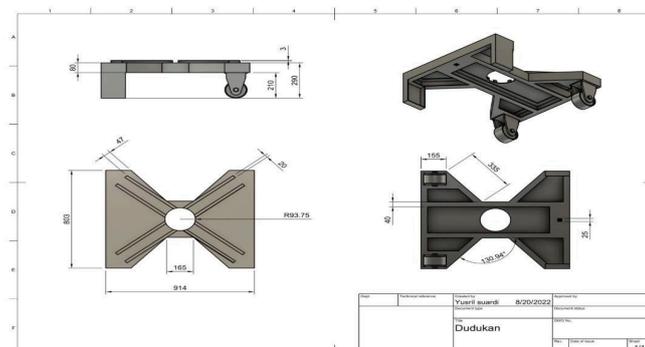
Tujuan Penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat rangka transmisi stand D3C Caterpillar dan menghitung kekuatan rangka transmisi stand D3C supaya dapat di pergunakan sebagai alat praktikum untuk mempermudah mahasiswa dalam melakukan praktikum *assembly and disassembly power shift transmission*

Kegiatan penelitian ini diharapkan dapat menambah media pembelajaran khususnya media praktikum assembly and disassembly transmission dan meningkatkan pemahaman serta keterampilan mahasiswaa dalam hal merawat serta memperbaiki transmisi alat berat Caterpillar.

Metode eksperimen dan proses pengerjaan meliputi: 1) menentukan bahan, 2) Perhitungan bahan yang dipilih, 3) mendesain rangka, 4) melakukan pengerjaan rangka, 5) uji coba trial & eror, 6) penggunaan alat dan 7) analisa perbandingan efisiensi dan efektifitas rangka.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan prosedur kegiatan yang terdiri atas beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut: (1)Membuat gambar rancangan (gambar desain) dari komponen-komponen yang akan dibuat, pembuatan gambar desain dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Autodesk Inventor Professional 2020*.



Gambar 1. Desain Stand Transmisi

(2) Pembuatan stand transmisi D3C Caterpillar ini dilakukan berdasarkan pengelompokan komponen-komponen. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan dalam proses pengerjaan dan perakitan transmisi stand D3C Caterpillar.



Gambar 2. Pembuatan Rangka dan Plat Dudukan Stand Transmisi D3C

(3) Merakit komponen rangka utama dan dudukan sesuai dengan posisi dan urutannya masing-masing sehingga membentuk alat dan dapat difungsikan. Perakitan bagian rangka stand transmisi D3C Caterpillar sebagian besar dilakukan dengan pengelasan. Setelah perakitan pada rangka utama, penarik, dan penopang engine selesai, maka bagian-bagian tersebut disatukan.



Gambar 3 Perakitan Stand Transmisi D3C

(4) Melakukan pengujian untuk memastikan kualitas alat sesuai dengan fungsi alat stand transmisi D3C Caterpillar dan pengujian ini berfungsi untuk mencari kesalahan-kesalahan pada alat supaya dapat dilakukan perbaikan, sebelum digunakan dibengkel.



Gambar 4. Pengujian Stand Transmisi D3C

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menghitung kekuatan pengelasan pada bagianudukan mesin dengan tipe sambungan las *transverse fillet welded joint (single fillet)* menggunakan rumus 1) berikut:

$$\tau_g = \frac{F}{0,0707 \times t \times L} \dots\dots\dots(1)$$

Spesifikasi beban dudukan yang digunakan dan data pengelasan sebagai berikut :

(a)Tegangan geser izin elektroda las (τ_g izin) 42.75 N/mm² ,(b)Tebal pelat (t) 3 mm, (c)Panjang lasan (L) 157 mm, (d) Beban setiap penopang (F) 636.3 N.

Untuk menghitung tegangan geser maksimum diterima oleh masing-masing sambungan las pada tiang penopang (dudukan) transmisi adalah :

$$\tau_g = \frac{F}{0,0707 \times t \times L} ; \tau_g = \frac{636.3}{0,0707 \times 3 \times 157} = 19.1 \text{ N/mm}^2 \dots\dots\dots(2)$$

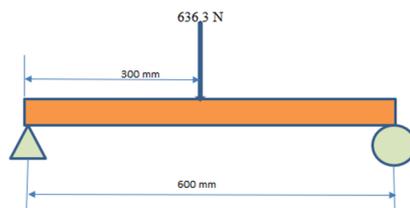
Jadi, tegangan geser maksimum yang terjadi pada tiang penopang (dudukan) transmisi adalah 19.1 N/mm². Berarti beban maksimal yang diterima oleh masing-masing dudukan transmisi sebesar 636.3 N aman untuk diterima oleh masing-masing dudukan tersebut.

Untuk perhitungan rangka utama stand transmisi yang akan menopang beban yang sama, sehingga beban masing-masing rangka adalah :

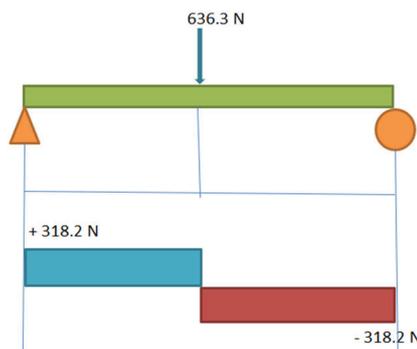
$$F = \frac{259.45}{4} = 64.86 \text{ kg} = 636.3 \text{ N} \dots\dots\dots(3)$$

Bahan yang digunakan pada *stand transmisi* adalah dari bahan St.42 dengan kekuatan tarik maksimum bahan adalah 420 N/mm².

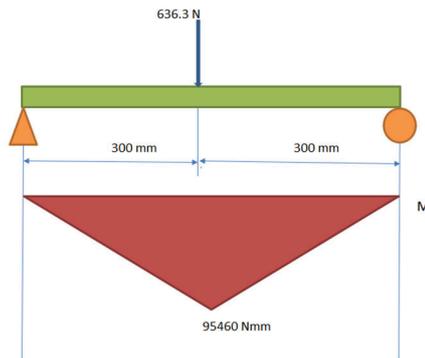
Dimana $v = 5$, $\sigma_g \text{ izin} = \frac{\sigma_t \text{ maks}}{v} = \frac{420}{5} = 84 \text{ N/mm}^2$, maka $\sigma_g \text{ izin} = 0,5 \times 84 = 42 \text{ N/mm}^2$



Gambar 5 Pembebanan pada Rangka Transmisi



Gambar 6. Diagram Gaya Geser pada Rangka



Gambar 7. Diagram Momen pada Rangka

Tegangan bengkok yang terjadi pada rangka transmisi stand dapat dihitung dengan rumus.

$$\sigma_b = \frac{Mb}{Wb} \quad \text{atau} \quad \sigma_b = \frac{3FL}{2bt^2} \quad \dots\dots\dots(4)$$

$$\sigma_b = \frac{3 \times 636.3 \times 300}{2 \times 50 \times 12^2} = 39.8 \text{ N/mm}^2$$

Jadi, tegangan bengkok maksimum yang terjadi pada rangka stand transmisi adalah 39.8 N/mm², berarti beban maksimal yang diterima oleh masing-masing rangka transmisi sebesar 636.3 N aman untuk diterima oleh masing-masing rangka tersebut.

Dimana $\sigma_b < \sigma_t$ izin dari bahan rangka

4. KESIMPULAN

Tegangan geser maksimum yang terjadi pada tiang penopang (dudukan) transmisi adalah 19.1 N/mm² lebih kecil dari tegangan geser izin bahan las 42.75 N/mm² sehingga aman untuk menahan berat beban sebesar 2.594,5 N. Tegangan bengkok maksimum yang terjadi pada rangka stand transmisi adalah 39.8 N/mm² lebih kecil dari tegangan tarik izin bahan rangka sehingga aman untuk menahan berat beban sebesar 2,594,5. Yang terakhir adalah memudahkan pelaksanaan overhaul Power shift transmisi.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada Direktur Politeknik Negeri Ujung Padang atas biaya yang diberikan sehingga pelaksanaan penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

6. DAFTAR PUSTAKA

[1] Daryanto , 2007. Dasar Dasar Teknik Mesin. Jakarta : Rineka Cipt.
 [2] Gere, James M., and Timoshenko, S P. 1989. Mekanika Bahan, Jakarta: Erlangga.
 [3] Harsokusoen.1999. *Perencanaan dan Gambar Teknik*. Bandung: Ganesa.
 [4] Hasan Rofiqi. 2017. *Standart Operational Procedure Untuk Proses Disassembly Dan Assembly Transmission Power Shift CAT D6H*. Laporan Tugas Akhir. Padang : Politeknik Negeri Padang.
 [5] Hery, Sonawan dan Suratman Rochim. 2004. *Pengantar untuk Memahami Proses Pengelasan Logam*. Bandung: Alfabeta.
 [6] Khurmi R.S. & Gupta J.K. 1983. A Text Book of Machine Design , Eurasia Publishing House, New Delhi.
 [7] Training Center Dept. PT Trakindo Utama. 2005. *Intermediate Power Train System*. Versi 1.0. Cileungsi.
 [8] Yunianto, Arif dan Aditya Rusmawan. 2018. *Teknik Pengelasan Busur Manual*. Jakarta: PT GramediaWidiasarana.