

## OPTIMASI KINERJA OPERASIONAL UNIT *EXCAVATOR* 313D MENERAPKAN SISTEM *REFILL FUEL* ELEKTRIK

Peri Pitriadi<sup>1)</sup>, Asnawir<sup>2)</sup>, Faisal Mahmud Alamudi<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

<sup>2)</sup> PLP Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

<sup>3)</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

### ABSTRACT

Excavator is one of the heavy equipment that has the function of digging and stockpiling. The operation of this machine must always be in good condition. Heavy Equipment Maintenance Engineering Department of Mechanical Engineering Ujung Pandang State Polytechnic has a Caterpillar 313D Excavator unit that must always be in excellent condition and suitable for use in Basic Machine Operating techniques activities. In addition to regular maintenance, required fuel is always ready to be filled into the fuel tank. Filling fuel or fuel is done manually. This method is by lifting cans of diesel to the top of the unit. Problems that arise with manual filling are work accidents, fuel spills into the unit, and contamination in the form of dust into the fuel that causes engine damage. This study aims to create an electric fuel refill system that can work automatically. This system can replace a manual filling and be a solution to all problems caused. The refill electric fuel will be mounted directly on the unit Caterpillar 313D Excavator unit. The fuel refill system installed on the 313D excavator unit is used as a tool in the refueling system with the ability to fill up to 30 liters in 0.82 minutes. This system can save about 2.64 minutes of time for filling 30 liters, in addition, guaranteed K3 and the loss of potential contaminants in the fuel.

**Keywords:** *Excavator*, *Refill Fuel Electric*

### 1. PENDAHULUAN

*Excavator* merupakan salah satu alat berat yang digunakan pada pekerjaan konstruksi untuk memindahkan material [7] atau *Excavator* adalah salah satu alat konstruksi yang digunakan untuk mengangkat dan menyusun material [3]. Alat Berat ini terangkai dari sebuah batang atau lengan (*arm*), tongkat atau *boom*, *bucket* (alat keruk) dan digerakkan oleh tenaga hidrolis yang dimotori dengan mesin diesel yang berada di atas roda rantai (*trackshoe*) [4]. *Excavator* termasuk jenis alat berat paling serbaguna sebab mampu menangani berbagai macam pekerjaan alat berat lain. Sesuai dengan namanya alat berat ini mempunyai fungsi utama dalam pekerjaan penggalian [5]. Dalam pengoperasian *Excavator 313D* sehari-hari, kondisinya harus selalu layak pakai sesuai standar. Untuk mendukung kondisi tersebut selain perawatan yang baik, dibutuhkan bahan bakar yang siap untuk diisikan ke dalam *fuel tank* unit saat akan di oprasikan. Semua pengisian bahan bakar harus diperhatikan selama operasi. Pengisian bahan bakar harus dihentikan sebelum meluap, menyisakan ruang untuk ekspansi. Tangki penyimpanan bahan bakar tidak boleh diisi secara berlebihan[1]. Saat pengisian bahan bakar hindari penundaan kerja atau kerusakan pada alat berat. Selalu gunakan komponen alat berat dengan produk Kontaminasi [6]. Proses pengisian bahan bakar yang dilakukan selama ini adalah pengisian secara manual. Cara ini dilakukan dengan mengangkat jerigen solar ke atas unit. Pengisian dengan cara ini, selain tidak efektif juga berpotensi mengakibatkan kecelakaan kerja seperti solar tumpah, teknisi terjatuh dan terpeleset. Pengisian secara manual juga berpotensi mengakibatkan masuknya kontaminan berupa debu ke dalam tangki bahan bakar yang bisa merusak sistem pada mesin *Excavator*.

Masalah yang timbul dengan pengisian secara manual adalah terjadinya kecelakaan kerja, tumpahan bahan bakar ke unit dan terjadinya kontaminasi berupa debu ke bahan bakar yang menyebabkan engine rusak. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pengisian bahan bakar atau *refill fuel* elektrik yang bisa bekerja secara otomatis. Sistem ini bisa menggantikan pengisian secara manual dan menjadi solusi dari semua masalah yang ditimbulkan. *Refill fuel* elektrik ini akan terpasang langsung pada unit *Excavator Caterpillar 313D*. Untuk mencapai tujuan penelitian, maka metode yang dilakukan adalah pengumpulan informasi melalui studi literatur dan melakukan observasi secara langsung ke unit *Excavator 313D* untuk menentukan posisi pemasangan *refill fuel electric*. Langkah berikutnya adalah menentukan kapasitas pengisian. Pengadaan komponen berdasarkan kapasitas pengisian yang telah ditentukan. Setelah semua komponen yang dibutuhkan terkumpul dilakukan perakitan dan pengujian.

<sup>1</sup> Korespondensi penulis: Peri Pitriadi, Telp 0895631958375, peri\_pitriadi@poliupg.ac.id

## 2. METODE PENELITIAN

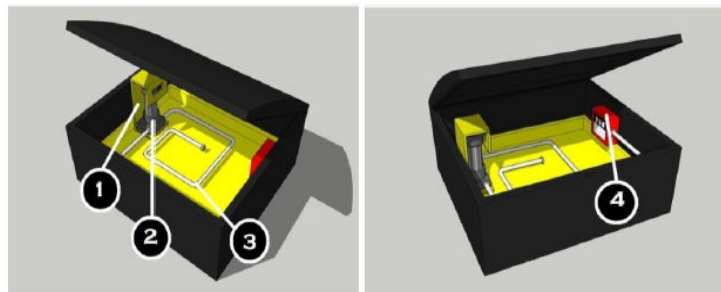
Sistem *refill fuel* elektrik di rancang pada bagasi penyimpanan *tool Excavator*. Bagasi dipilih karena memiliki ruang penyimpanan yang baik dan posisinya dekat dengan tangki bahan bakar.



Posisi sistem *refill fuel* elektrik

**Gambar 1.** Posisi Pemasangan *Sistem Refill Fuel Elektrik*

Sistem *Refill Fuel* di desain pada bagasi penyimpanan Excavator 313 D . Semua komponen utama berupa pompa , *filter*, *hose* dan *flow meter* di pasang berdasarkan desain yang di buat. Sistem *Refill Fuel* di desain pada bagasi penyimpanan Excavator 313 D . Semua komponen utama berupa pompa , *filter*, *hose* dan *flow meter* di pasang berdasarkan desain yang di buat.

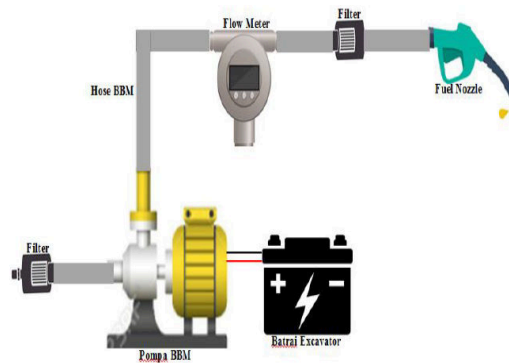


**Gambar 2.** Desain Sistem *Refill Fuel* Elektrik Unit Excavator 313D

Keterangan :

1. Rangka Dudukan
2. *Fuel Pump* 24v DC
3. *Hose*
4. *Flow Meter*

Langkah awal yang dilakukan dalam pembuatan Sistem *Refill Fuel* elektrik adalah membuat rangka dudukan pompa yang akan dipasangkan ke unit excavator 313D. Setelah rangka dudukan selesai, kemudian membuat rangka *cover* atas pompa, selanjutnya menempelkan pompa ke rangka dudukan lalu kemudian merangkai komponen lainnya seperti *hose*, *Flow meter*, dan kabel kelistrikan pompa yang akan disambungkan ke sumber daya (aki) unit excavator. Pengujian alat dilakukan secara berulang-ulang dengan mengisi bahan bakar ke unit Excavator 313D menggunakan sistem *refill fuel elektrik*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat bekerja dengan baik dengan memompa solar ke dalam tangki bahan bakar Excavator.



**Gambar 3.** Rancangan Sistem *Refill Fuel* Elektrik Unit Excavator 313D



**Gambar 4.** *Refill Fuel* Elektrik Unit Excavator 313D

*Refill Fuel* Elektrik Unit Excavator 313D bekerja dengan memanfaatkan tenaga listrik 24V DC. Dalam penggunaan alat, kabel (+) dan (-) pompa di pasang pada baterai unit. Tekan tombol ON pada pompa sehingga bahan bakar akan di pompa melalui *filter* menuju *nozzle* yang telah terpasang pada tangki bahan bakar unit Excavator. Proses pengisian bahan bakar ini dilakukan secara otomatis tanpa harus mengangkat bahan bakar lagi. Selain itu jumlah bahan bakar yang di isi bisa diketahui dengan membaca *flowmeter* dimana suhu dan tekanan dapat menunjukkan volume yang sebenarnya [2].

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan proses pembuatan rangka dudukan pompa dan rangka *cover* bagian atas pompa, kemudian dilakukan pembuatan lubang dudukan pada kotak bagasi unit excavator 313D, lalu kemudian dilakukan pemasangan unit pompa bahan bakar 24V DC pada rangka dudukan yang telah dibuat dengan menggunakan empat buah baut untuk mengikat antara *mounting* pompa dan rangka dudukan.

Dalam proses pemasangan ini selain memperhatikan dari sisi *safety*, juga harus selalu menerapkan *contamination control* untuk menjaga agar benda-benda asing terutama kotoran agar tidak masuk dalam pompa yang dapat merusak komponen pompa yang berputar nantinya. Setelah pompa terpasang pada rangka dudukan, kemudian dua buah baut dipasang pada bagian bawah rangka dudukan untuk mengikat antara rangka dudukan dan kotak bagasi unit excavator 313D. Setelah pompa terpasang pada dudukan, lalu kemudian memasang komponen-komponen yang lain seperti *Nipple*, *Hose*, *Meteran*, *Wiring* dan *Fuse*. Produk yang dihasilkan dari Tugas Akhir ini yaitu berupa Sistem *Refill Fuel* Elektrik pada Unit Excavator 313D, yang kemudian untuk membantu proses pengisian bahan bakar ke Unit Excavator 313D di lingkungan Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang agar lebih efisien baik dari segi waktu dan tenaga.

**Tabel 1.** Data Hasil Pengujian Alat

Hari ke -	Data yang didapatkan		
	Volume (Liter)	Total Waktu (Detik)	Kecepatan Pengisian (Liter /detik)
1	20	31,34	0,64
2	20	31,78	0,63

3	20	31,42	0,64
4	20	31,13	0,64
5	20	31,52	0,63
Rata-rata (Liter /detik)		<b>0,636</b>	

**Tabel 2.** Waktu Pengisian Bahan Bakar

Metode Pengisian Bahan Bakar	Total Waktu (menit)	Volume Bahan Bakar (liter)
Menggunakan Sistem <i>Refill Fuel</i> Elektrik	0,82	30
Menggunakan Cara Manual	3,46	30

Dari data Tabel 1 dan 2 membuktikan bahwa pengisian bahan bakar menggunakan alat *Refill Fuel* Elektrik lebih efektif dari segi waktu jika dibandingkan dengan pengisian bahan bakar menggunakan cara manual. Dari segi efisiensi tenaga, pengisian bahan bakar menggunakan alat *Refill Fuel* Elektrik juga lebih efisien karena tidak perlu melakukan pengangkatan jerigen berisi bahan bakar ke atas unit untuk mencapai mulut tangki bahan bakar unit. Selain itu, dari segi *safety* dan *contamination control* pengisian bahan bakar dengan cara normal lebih beresiko tinggi terhadap *safety* dan *contamination control* karena pekerjaan pengangkatan jerigen ke atas unit yang dapat beresiko mengakibatkan sakit punggung bahkan patah tulang belakang karena beban yang diangkat, pekerjaan tersebut juga dapat beresiko terpeleset atau terjatuh pada saat melakukan pengangkatan. Dari segi *contamination control*, pengisian bahan bakar ke unit menggunakan cara manual juga beresiko karena pada saat menuangkan bahan bakar dari jerigen ke dalam tangki dapat membawa kotoran baik dari dalam maupun dari sisi luar jerigen, dan juga bahan bakar yang dituangkan bisa merembes keluar membasahi lantai pijakan. Dalam proses pengisian bahan bakar menggunakan sistem *refill fuel* elektrik, juga dilakukan perbandingan tegangan baterai sebelum dilakukan proses pengisian dan sesudah dilakukan proses pengisian selama  $\pm 3$  menit.

#### 4. KESIMPULAN

Dengan merancang dan memasang Sistem *refill fuel* pada unit excavator 313D dapat meningkatkan kinerja operasional dari unit. Alat tersebut mampu menggantikan proses pengisian bahan bakar secara manual. Waktu yang dibutuhkan untuk mengisi bahan bakar 30 liter secara manual adalah 3,46 menit sedangkan dengan *refill fuel* 0,82 menit. Dengan sistem *refill fuel* selain memiliki efisiensi waktu yang baik juga menjamin tidak terjadinya kontaminasi, bahan bakar tumpah, dan kecelakaan kerja pada saat proses pengisian bahan bakar.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hermawan, Rachmad., Praktek Keselamatan Kerja Pada Pengangkutan (*Loading*) Bahan Bakar Minyak (BBM) Di Instalasi Surabaya Group (ISG), PT. Pertamina (Persero). Surabaya : Universitas Airlangga; 2012.
- [2] Izzati, Aisah., Analisa Pengaruh Suhu dan Tekanan Pada Pengujian Meter Arus Bahan Bakar Minyak (BBM) Menggunakan Master Meter. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada; 2019.
- [3] Mahmuddin dkk., Perbandingan produktivitas *Excavator* pada pekerjaan pasang / susun batu gunung ukuran 5-250 kg. Jurnal Teknik Sipil (91-100). Banda Aceh: Universitas Syah Kuala; 2011. p 91-100.
- [4] Anonim., 313D LGP *Hydraulic Excavator*. PT Trakindo Utama. Brazil : CAT; 2013.
- [5] Anonim., 313D GC seri 2 *Hydraulic Excavator*. PT Trakindo Utama. Brazil : CAT; 2017.
- [6] Anonim., *Contamination Control*. PT Trakindo Utama. Brazil : CAT; 2020.
- [7] Mahmuddin dkk., Perbandingan produktivitas *Excavator* pada pekerjaan pasang / susun batu gunung ukuran 5-250 kg. 2011

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang dan Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) atas dukungan dana yang diberikan.