



Design and Development of a Timing Chain-Based Washer Machine Prototype for Engine Valve Production

Ridzki Prayuda¹, Hamid Abdillah²

¹Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Banten, Indonesia

²Pendidikan Vokasional Teknik Mesin, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Email : 2284210048@untirta.ac.id

ABSTRACT

Engine valve is an important part of the valve mechanism system in an internal combustion engine that functions to regulate the flow in and out of the air and fuel mixture into the combustion chamber. The quality and clean efficiency of the valves contribute to optimal engine performance. The purpose of this study was to test the design of prototype engine washer engine valve timing chain-based by examining the comparison of cleaning quality and operating time efficiency with existing conventional engine washer valve. The method used in the study is the applied method. Data analysis obtained the time required for input 1 valve for 9 seconds, in the first experiment, 7 seconds in the second experiment, 6 seconds in the third experiment based on data taken valve position greatly affects the length of each valve to be input to the washing process. The test results show that the timing chain-based washer engine valve engine is able to reduce the time required with high accuracy. The cleaning process becomes more efficient and reduces the touch to the valve which makes the Valve have high quality. In addition, this engine valve washer engine reduces engine maintenance time, resulting in cost savings and improved overall efficiency.

Keywords: engine Washer engine valve, valve, Timing chain, valve cleaning, prototype design.

PENDAHULUAN

Engine valve merupakan bagian penting dari sistem mekanisme katup pada mesin pembakaran Internal Combustion Engine (ICE) yang berfungsi mengatur aliran masuk dan keluar antara campuran udara dan bahan bakar ke dalam ruang bakar.[1] Proses produksi valve sangat mempengaruhi kualitas yang dihasilkan. Proses produksi engine valve mempunyai beberapa tahapan. Salah satu proses akhir produksi engine valve yakni proses washing yang dilakukan setelah melewati tahapan Isonite Treatment [2]. Proses washing seringkali ditemukan suatu masalah terhadap kualitas dan lamanya waktu yang dibutuhkan pada mesin washer konvensional engine valve yaitu terlalu banyak mekanisme kerja mesin yang menyebabkan banyak sentuhan yang terjadi pada valve (klep) sehingga menurunnya kualitas klep dan lamanya cycle time yang dibutuhkan setiap valve pada proses tersebut [3]

Rantai waktu atau timing chain merupakan komponen yang berfungsi sebagai penghubung antara gear 1 dengan gear lainnya sehingga dapat memindahkan tenaga dari mesin atau motor penggerak ke gear lainnya [4]. Putaran yang terjadi dapat menghasilkan perpindahan valve yang akan melewati proses washing dan drying. Motor penggerak gear mempunyai fungsi dasar yaitu mengubah energi listrik menjadi gerakan mekanis. Beberapa fungsi yang dapat dihasilkan yakni dapat menghasilkan torsi dan kecepatan yang lebih mekanis, perubahan laju arah, dan sebagai pengatur kecepatan rantai. [5] Rantai sendiri mempunyai resiko terjadinya keausan, faktor faktor yang mempengaruhi paling umum yakni terlambat dan kurangnya melakukan pelumasan. Dampak dari keausan adalah mengganti rantai sebelum umur pakainya.[6] Padahal melihat dari data, rantai dengan pemasangan yang benar dan pelumasan yang cukup mempunyai umur pakai 1500 jam [7]

Oleh karena itu, diperlukan mesin washer yang mempunyai sedikit mekanisme kerja dan mempersingkat waktu yang dibutuhkan. Pemanfaatan mekanisme kerja timing chain dalam upaya menjadikan mesin menjadi lebih awet bisa menjadi pilihan, karena timing chain menggunakan bahan logam yang terbukti kuat

sehingga mengurangi kebutuhan maintenance berkala [8]. Mekanisme kerja yang memanfaatkan timing chain tidak menimbulkan kebisingan dan tidak menimbulkan kerusakan valve, sehingga dapat membawa valve dari awal input dengan memasukan ke loader sampai output memberikan hasil yang akurat dan minim risiko. Pemakaian timing chain yang menggantikan mekanisme kerja mesin washer valve konvensional menjadi salah satu inovasi yang dibutuhkan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji coba mesin washer valve menggunakan timing chain dengan meneliti besaran waktu yang dibutuhkan setiap satu valve dalam proses washing serta menganalisis resiko resiko yang akan terjadi. Dalam alur proses nya valve akan di input ke loader lalu valve bergerak dibantu dengan gaya yang dihasilkan rantai menuju proses washing dan drying lalu valve akan bergerak menuju loader keluar.

METODE PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan metode yang digunakan untuk analisis seberapa efisien prototype mesin washer engine valve berbasis timing chain. Jenis metode penelitian ini adalah penelitian terapan. Penelitian terapan merupakan suatu metode tentang pengujian dan penerapan teori untuk mengidentifikasi masalah, mengembangkan dan menghasilkan produk.[9] Penelitian terapan mempunyai fungsi utama untuk menganalisis solusi dari masalah masalah tertentu, bertujuan agar dapat menghasilkan sesuatu yang lebih efektif.[10] Berdasarkan pengertian metode penelitian terapan maka dapat dijelaskan alurnya melalui gambar 1. Alat bahan meliputi

No	Alat dan bahan	Keterangan
1	Rantai	1 set
2	Gear 50B28	2pcs
3	Escape	1pcs
4	Motor Ratio	100 watt
5	CP320	3A
6	PLC 20C3AR	10VA
7	Relay	3pcs
8	Socket Relay	3pcs

9	Selector switch	1pcs
10	Blade	14 pcs
11	Diamond Plate	3x4m

Tabel 1.1 Alat dan Bahan

Perancangan

Tahapan perancangan yang dilakukan yakni a) Identifikasi masalah yang terjadi; b) Pemilihan opsi solusi; c) Perhitungan konsep mesin; d) Pembuatan desain

Pembuatan Alat

Tahapan ini merupakan urutan Langkah pengerjaan dari persiapan alat dan bahan sampai menjadi benda kerja sesuai konsep yang dirancang. Dalam tahapan pengerjaan ini juga harus memperhatikan cycle time, kualitas hasil produk, dan mempermudah pekerjaan yang sudah dikonsepskan sebelumnya. Proses kali ini dilakukan dengan beberapa Langkah, yaitu a) Pemotongan material; b) Pemasangan motor rasio ke gear; c) Pemasangan blade ke rantai; d) Proses las untuk menyambungkan beberapa part; e) Proses pembuatan control panel; f) Perakitan.

Pengujian

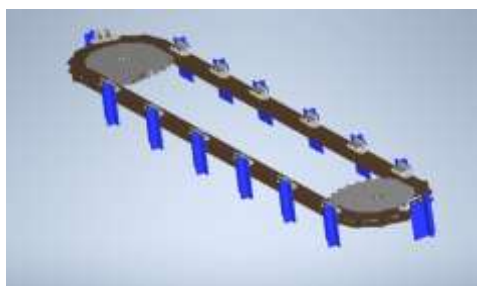
Pada tahapan akhir rancang bangun, Mesin Washer dilakukan proses pengujian. Pada tahapan ini beberapa part akan di cek, untuk memastikan berfungsi sesuai konsep yang dirancang. Di tahapan ini juga cycle time dan kualitas hasil cuci akan di cek.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses perancangan penelitian ini dilakukan dengan metode yang ditetapkan. Pada tahapan awal penelitian yang dilakukan diantaranya mengidentifikasi masalah, menentukan metode, hingga penentuan ide.

Pada Langkah selanjutnya yakni pembuatan desain yang hasilnya akan sebagai acuan dalam tahapan perancangan, serta lebar dan panjangnya juga harus sesuai sehingga hasilnya juga akan akurat sesuai dengan ukuran. Selanjutnya, pada Langkah akhir yaitu pengujian yang dimana semua komponen di cek agar dapat berjalan sesuai dengan konsep yang ditentukan. Selain itu, mengukur waktu yang dibutuhkan dalam proses washing dan drying setiap valve, dan juga menganalisis berapa banyak sentuhan yang terjadi pada valve untuk mengantisipasi barang NG

Desain alat dibuat menggunakan *software* Autodesk Inventor 2024. Hasil proses pembuatan desain *mesin washer* adalah sebagai berikut :



Gambar 2 desain gear set beserta blade yang sudah dipasang

Prototype mesin washer engine valve ini bisa dioperasikan hanya dengan mode auto, gear set akan berputar non stop. Gear set akan berhenti selama 3 detik ketika valve menyentuh sensor proxymiti yang dipasang di sebelah spray air sehingga valve masuk ke dalam proses washing. Selanjutnya gear set akan berhenti akan berhenti selama 3 detik ketika valve mengenai sensor proxymiti yang dipasang di sebelah spray angin sehingga valve masuk ke dalam proses drying.

Mesin ini juga membutuhkan wadah untuk dijadikan sebagaiudukan dan berfungsi juga untuk menahan air tidak keluar. Berikut desain wadah besertaudukan.



Gambar 3 Desain wadah danudukan mesin

Dalam tahap pemilihan komponen komponen perlu memperhatikan spesifikasi dari setiap komponen agar sesuai dengan konsep perancangan. Pemilihan jenis motor rasio perlu memperhatikan kapasitas daya.

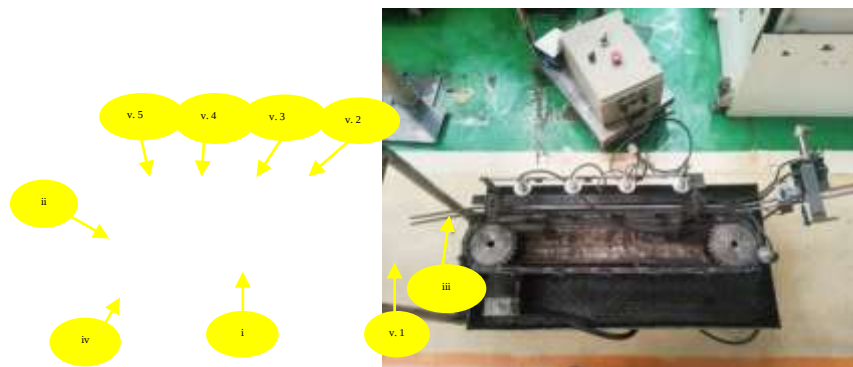


Gambar 4 Pemasangan motor rasio ke gear



Gambar 5. Pemasanganudukan *pneumatic cylinder*

Bedasarkan gambar 6 dijelaskan bahwa komponen timing chain terdiri atas (i) unit rantai; (ii) Gear 50B28; (iii) *Pneumatic Cylinder*; (iv) Motor rasio dengan daya 100 watt; (v) Sensor *proximity* sebanyak 5pcs yang berfungsi sebagai berikut, sensor1 *proximity* berfungsi sebagai pendeteksi valve masuk ke dalam loader (*counter detection*); sensor-2 berupa *proximity* berfungsi sebagai pendeteksi valve masuk ke proses washing A; sensor-3 berupa *proximity* berfungsi sebagai pendeteksi valve masuk ke proses washing B; sensor-4 berupa *proximity* berfungsi sebagai pendeteksi barang masuk ke proses drying A; sensor-5 berupa *proximity* berfungsi sebagai pendeteksi barang masuk ke proses drying B.



Gambar 6. Bahan bahan yang terdapat pada mesin washer engine valve

Selanjutnya perakitan panel untuk system pengontrol untuk mesin washer engine valve, seperti ditunjukkan pada gambar 7.

Berdasarkan gambar 7 ditunjukkan, bahwa pemasangan komponen komponen pada system pengontrol, meliputi i) CP320 3A; ii)PLC ZEN 20C3AR-A-V2, AC100-240v 10va; iii) Relay LY2N; iv) Relay MY2N; v)Socket relay MY2N; vi) socket relay LY2N; vii)Selector Switch; viii) Emergency Stop.



Gambar 7. Control Panel

Analysis Data

Pada tahapan ini akan dilakukan pengujian dari kualitas hasil produk yang dihasilkan oleh mesin washer valve berbasis timing chain. Selain itu cycle time yang dibutuhkan dari setiap valve melewati proses washing dan drying. Berikut dijelaskan di tabel 2 hasil uji coba dalam 3 kali pengujian.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini memberikan hasil yakni pada saat percobaan pertama posisi loader input yang rendah membuat laju valve menjadi melambat sehingga waktu yang dibutuhkan lebih lama.

Selanjutnya pada percobaan ke-2 posisi spray angin terlalu melebar sehingga tidak mengenai seluruh bagian pada katup. Pada pengujian ke-3 beberapa titik pada seat valve tidak

terkena spray air dikarenakan tertutup dengan loader.

No	Tanggal Percobaan	Tingkat kebersihan	Cycle Time	Masalah
1	27 Juli 2023	50,5 %	13 detik	Posisi loader input terlalu rendah
2	28 Juli 2023	70,5%	10 detik	Drying tidak mengenai seluruh bagian valve
3	31 Juli 2023	82,5 %	6 detik	Beberapa bagian seat pada valve tidak terkena spray air

Tabel 2. Hasil pengujian

Selanjutnya pada form peta kendali ini akan ditampilkan grafik dari hasil 3 kali pengujian mesin washer valve

No	Tanggal	Valve inspeksi	Valve yang tidak bersih	Cycle time	Proposi	UCL	LCL	Judgement
1	27-Jul-23	20	9	4 menit 20 detik	2,2222222	0,60740852	-0,0074085	Kurang Terkendali
2	28-Jul-23	20	7	3 menit 20 detik	2,85714286	0,60740852	-0,0074085	Setengah terkendali
3	31-Jul-23	20	2	2 menit	10	0,60740852	-0,0074085	Terkendali
$\bar{x}$		60	18					
σ			0,3					



Gambar 8. Form peta kendali

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, bahwa mesin washer valve berbasis timing chain lebih efektif dalam mengurangi resiko cacat dari hasil valve setelah melewati proses washing dibandingkan mesin washer valve konvensional yang sudah ada. Selain itu, mesin washer berbasis timing chain dapat mengurangi biaya perawatan karena mesin washer ini minim resiko terjadinya trouble dan mesin washer ini juga dapat mengurangi waktu yang dibutuhkan setiap valve pada proses washing dan drying. Jadi, dapat disimpulkan bahwa mesin washer valve berbasis timing chain lebih efisien dibanding mesin washer konvensional yang sudah ada. Namun, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengoptimalkan mesin washer berbasis timing chain pada produksi valve.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rahmi, M., Canra, D., & Suliono, S. (2018). Analisis Kekuatan Ball Valve Akibat Tekanan Fluida Menggunakan Finite Element Analysis. *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, 4(2), 79-84.
- [2] Hidayat, M., Suhartinah, S., & Lestari, S. (2016). Modifikasi Penggerak Proses Dressing untuk Mengatasi Trouble Roundness Valve NG pada Mesin Seat Grinder Ntvs-2894. *Jurnal Otomasi Kontrol dan Instrumentasi*, 8(2), 485799.

- [3] Aditya, M. M. R., Melani, T., AG, K. I., & Fauzi, M. (2022). Pengukuran EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN NILAI EFEKTIVITAS MESIN WASHER DI PT. XYZ. *Jurnal Taguchi: Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 2(1), 131-141.
- [4] Santosa, A. (2023). Perancangan Rantai Motor Suzuki Shogun FL 125 RCD Tahun 2007. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(12), 335-340.
- [5] Febriyansyah, M. (2011). Rancang bangun sistem pakar memodifikasi sepeda motor Suzuki Satria 120R.
- [6] Syafa'at, I. (2008). Analisa Keausan Pada Rantai Sepeda Motor. *Majalah Ilmiah Momentum*, 4(1).
- [7] Neale, M. J. (1995). *The tribology handbook*. Elsevier.
- [8] Purnomo, D., Sutrisno, S., & Hidayat, T. (2020). Rancang Bangun Alat Pelepas Dan Pemasangan Gear Cam Sproket Primer Pada Sepeda Motor (Studi Kasus Pada Yamaha Vega-R). *JURNAL CRANKSHAFT*, 3(2), 7-14.
- [9] Suprpto, H. (2020). Penerapan Metodologi Penelitian dalam Karya Ilmiah. Cetakan Pertama.
- [10] Mulyatiningsih, E. (2015). Metode penelitian terapan bidang pendidikan. UNY Press.