

AUTOMATION OF THE GREASE APPLY PROCESS TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF USING GREASE LINE SUB ASSY PAD COMP

OTOMATISASI PROSES *APPLY GREASE* UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PEMAKAIAN *GREASE LINE SUB ASSY PAD COMP*

Hani Aulia Lejaringtyas¹, Bagus Fatkhurrozi^{2*}, Andriyatna Agung Kurniawan³

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tidar, Indonesia
Email: hani.aulia.lejaringtyas@students.untidar.ac.id

²Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tidar, Indonesia
Email: bagusf@untidar.ac.id

³Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tidar, Indonesia
Email: andriyatna@untidar.ac.id

Received: January 01, 2024 Revised: April 19, 2024 Published: April 20, 2024

DOI: <https://doi.org/10.24912/tesla.v26i1.28216>

Abstract

One aspect that needs to be paid attention to in the manufacturing industry in order to produce goods with guaranteed quality is the final process. This process is an assembly process. One of the parts that goes through the assembling process is the caliper. The caliper is an important component in disc brakes which functions to clamp the brake lining (pad comp) to the disc disc area and also to support the brake lining (pad comp) and brake piston. This comp pad will then press the disc disc so that it will create friction to stop the rotation of the disc brake. The comp pad must work optimally to be able to stop the disc brake rotation. In order for the comp pad to work optimally, it requires dampening material in the form of grease with the right quality and quantity. The applied volume of grease on the comp pad must comply with the standards for each type of comp pad. Apart from that, grease should not get on the front of the comp pad (lining) because that will make the product Not Good (NG). Therefore, an automatic grease application tool was created to increase the efficiency of grease use and the grease volume on the comp pad can be stable according to the requirements. with standards and there is no process of applying grease to parts where it is not supposed to. With this tool, the percentage of grease usage efficiency for the inner area is 0.5% and for the outer part it is 2.55%. Apart from that, there is no longer a process of applying grease to parts where it shouldn't be.

Keywords: Dispensing system; Grease; Pad comp; PLC

Abstrak

Salah satu aspek yang perlu diperhatikan pada industri manufaktur agar menghasilkan barang dengan kualitas terjamin adalah pada proses terakhir. Proses tersebut adalah proses perakitan (*assembling*). Salah satu *part* yang melalui proses *assembling* adalah *caliper*. *Caliper* adalah komponen penting pada rem cakram yang berfungsi untuk menjepit kampas rem (*pad comp*) pada daerah piringan cakram dan juga untuk menopang kampas rem (*pad comp*) dan piston *brake*. *Pad comp* ini nantinya akan menekan bagian piringan cakram sehingga akan menimbulkan gesekan untuk menghentikan putaran rem cakram. *Pad comp* harus bekerja secara optimal supaya mampu menghentikan putaran rem cakram. Agar *pad comp* dapat bekerja dengan optimal, diperlukan adanya bahan peredam berupa *grease* dengan kualitas dan kuantitas yang tepat. Volume *apply grese* pada *pad comp* harus sesuai dengan standar masing-masing jenis *pad comp*. Selain itu, *grease* juga tidak boleh terkena pada bagian depan *pad comp* (*lining*) karena itu akan membuat produk menjadi *Not Good* (NG) Maka dari itu, dibuatlah alat *apply grease* otomatis untuk meningkatkan efisiensi pemakaian *grease* dan volume *grease* pada *pad comp* bisa stabil sesuai dengan standarnya serta tidak ada proses *apply grease* ke bagian yang tidak seharusnya. Dengan adanya alat ini, diperoleh persentase efisiensi



<https://doi.org/10.24912/tesla>

Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License



pemakaian *grease* untuk *inner* sebesar 0,5% dan untuk *outer* sebesar 2,55%. Selain itu, tidak ada lagi proses *apply grease* ke bagian yang tidak semestinya.

Kata Kunci: *Dispensing system; Grease; Pad comp; PLC*

PENDAHULUAN

Dalam industri manufaktur, banyak aspek yang perlu diperhatikan agar dalam prosesnya bisa menghasilkan produk dengan kualitas yang terjamin. Salah satu aspeknya adalah pada proses terakhir yaitu perakitan (*assembling*). Salah satu part yang melewati proses ini adalah *caliper*. *Caliper* merupakan komponen penting pada rem cakram guna menjepit kampas rem pada bagian piringan cakram dan menopang kampas rem (*pad comp*) serta *piston brake* [1]. *Pad comp* akan menemkan bagian piringan cakram sehingga ada gesekan yang akan menghentikan putaran rem cakram [2]. Untuk menghentikan putaran secara piringan cakram, gesekan dari *pad comp* harus bekerja secara maksimal. Diperlukan adanya bahan peredam berupa *grease* kualitas dan kuantitas yang tepat guna meredam gesekan dari *pad comp* itu sendiri.

Masing-masing tipe *pad comp* memiliki standar *drawing volume apply grease*. Dengan kuantitas *apply grease* yang tepat, maka sistem akan bekerja secara optimal dan meminimalisir adanya kerusakan pada komponen hingga kecelakaan [3]. Standar *drawing pad comp* yang diteliti untuk *inner shim A* dan *inner shim B* sebesar 0,3-0,55 gram sedangkan untuk *outer* sebesar 0,4-0,7 gram. Standar ini sudah tertera pada SOP line produksi. Dengan metode *apply* yang masih manual, menyebabkan volume *apply grease* sudah sesuai dengan standar *drawing* tetapi masih belum stabil untuk setiap part-nya karena banyak *grease* yang menempel pada kuas dan sarung tangan juga tergantung dengan perkiraan masing-masing operator.

Penelitian [4] menyebutkan bahwa ada bagian *pad comp* yang tidak boleh terkena *grease (lining)*. Jika bagian *lining* terkena *grease*, maka akan menyebabkan *pad comp* menjadi produk *Not Good (NG)* dan harus diganti. Kelalaian *apply grease* pada *lining* ini menjadi kelalaian dengan intensitas tertinggi dibanding kecacatan pada part lain [5].

Berdasarkan pemaparan yang telah dikaji, diketahui bahwa metode manual yang digunakan menyebabkan standar *apply* belum sepenuhnya tercapai karena adanya *over greasing* dan kurangnya kuantitas *apply* sehingga menyebabkan pemakaian *grease* kurang efisien dan masih memungkinkan adanya *apply grease* ke *lining*. Maka, diperlukan adanya perbaikan metode *apply grease* untuk meningkatkan efisiensi penggunaan *grease* dengan menetapkan standar *apply* langsung pada *pad comp*. Selain itu, diperlukan metode jaminan tidak adanya *apply grease* ke *lining* sehingga dibuatlah perbaikan metode *apply* yang lebih akurat yaitu “Otomatisasi Proses Apply Grease untuk Meningkatkan Efisiensi Pemakaian Grease Line Sub Assy Pad Comp”. Penelitian ini menggunakan komponen-komponen *discontinued* (komponen yang sudah diberhentikan dari proses operasional produksi) dan digunakan beberapa referensi yang ditunjukkan pada Tabel 1. untuk menunjang pelaksanaan penelitian.

Tabel 1. Referensi yang digunakan pada Penelitian

Penelitian Terdahulu					
No	Peneliti	Judul	Variabel	Metode	Hasil
1.	Raufun & Ardiasyah, 2018	<i>Prototype Pengontrol Pengisian Tandon Air Secara Paralel</i>	<i>Solenoid valve</i> berfungsi sebagai kran	Otomatisasi dengan sensor sebagai <i>input</i>	<i>Solenoid valve</i> dapat bekerja dengan baik sebagai kran dimana pada penelitian ini, <i>solenoid valve</i> akan

OTOMATISASI PROSES *APPLY GREASE* UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PEMAKAIAN *GREASE LINE SUB ASSY PAD COMP*

		Menggunakan <i>Solenoid Valve</i> Berdasarkan Atmega 2560			ON 71system mendapat <i>trigger</i> dari sensor
2.	Ardi dkk, 2019	<i>Automation of Waste Treatment on the Washer Machine Based on PLC Control System in the Manufacturing Industry</i>	Efisiensi waktu produktif operator	Otomatisasi dengan PLC sebagai pengendali	Merancang sebuah 71system mesin pencuci otomatis dengan kendali dari PLC Omron
3.	Chattal dkk, 2019	<i>Industrial Automation & Control Trough Plc And Labview</i>	<i>Cycle time</i>	Otomatisasi dengan PLC sebagai pengendali	Penurunan <i>Cycle time</i> dengan PLC sebagai pengendali yang menggantikan <i>relay</i> konvensional dan <i>switch</i>
4.	Paradila & Arifin, 2020	Pengujian Rancangan Sistem Cuci Tangan Tanpa Sentuh Dengan Memanfaatkan E18-D80NK <i>Infrared Proximity Sensor</i> dan <i>Solenoid Valve</i>	<i>Solenoid valve</i> berfungsi sebagai kran	Otomatisasi dengan <i>Infrared Proximity Sensor</i> sebagai <i>input</i>	rancangan 71system cuci tangan tanpa sentuh dengan menggunakan E18-D80NK <i>Infrared Proximity Sensor</i> dan <i>solenoid valve</i> yang menunjukkan bahwa <i>solenoid valve</i> dapat bekerja dengan baik sebagai kran
5.	Wibowo & Nugraha, 2021	<i>Stepper Motor Speed Control Using Start-Stop Method Based On PLC</i>	Kecepatan <i>stepper motor</i>	Pusat kendali menggunakan PLC	PLC menjadi bagian utama sebuah 71system sebagai pusat kendali kecepatan putar <i>stepper motor</i>
6.	Afandy dkk., 2023	Rancang Bangun Sistem Distribusi <i>Grease</i> Secara Otomatis Dengan Metode Penjadwalan	Penyesuaian jadwal dengan kuantitas pengisian <i>grease</i> pada motor listrik	Pengendalian pompa <i>grease</i> oleh 71system 71 angin	Rancang bangun 71system distribusi <i>grease</i> otomatis dengan metode penjadwalan sesuai kuantitas pengisiannya dengan perhitungan <i>error system</i> 0,89%

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini melalui beberapa tahapan, mulai dari penyediaan alat dan bahan, alur penelitian, penentuan 72system72e penelitian hingga perancangan 72system.

A. Alat dan Bahan

Dalam pelaksanaannya, penelitian ini menggunakan alat dan bahan seperti pada Tabel 2. Dan Tabel 3.

Tabel 2. Alat yang digunakan dalam Penelitian

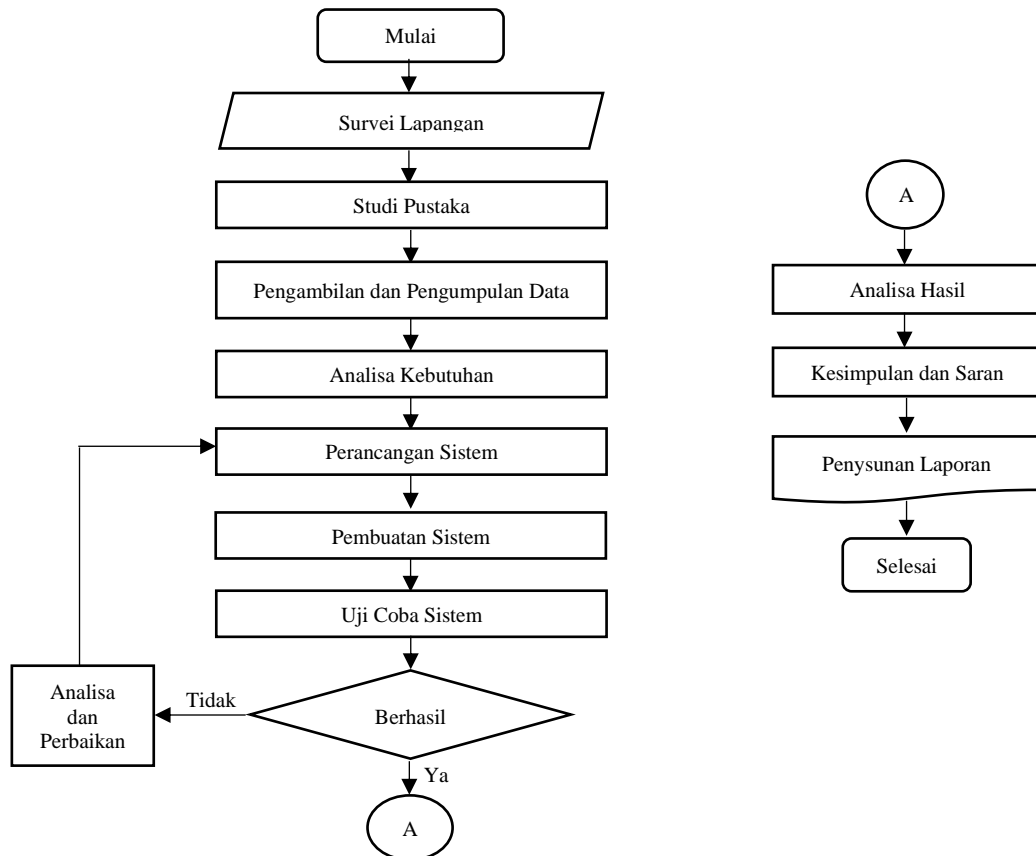
No	Nama Alat	Spesifikasi
1.	PLC Omron CJ1M (CPU12)	• Kecepatan instruksi dasar sebesar 0,10 μ s dan instruksi spesial sebesar 0,15 μ s
2.	<i>Solenoid Valve</i> (VF3130-5GZ1-01)	• Ukuran silinder berdiameter 80 mm • Tekanan standar sebesar 0,7 MPa
3.	<i>Limit Switch</i>	-
4.	IHI <i>Precise Fluid Dispenser</i> (CVM-03)	<i>double acting, single rod</i> dimana memiliki dua <i>port</i> untuk <i>instroke</i> dan <i>outstroke</i> .
5.	<i>Proximity Sensor</i> EH-305	• Jenis kepala sensor : silindris (\varnothing 5,4 mm) • Jarak deteksi stabil : 0 - 1 mm
6.	<i>Amplifier Proximity Sensor</i> ES-M1	• Catu daya : 12 – 24 V
7.	<i>Air Cylinder</i>	<i>double acting, single ro</i>
8.	<i>Nepel Grease</i>	M8 & M10
9.	<i>Software CX-Programmer</i>	<i>Version 9.6</i>
10.	Laptop	AMD Radeon A9
11.	Timbangan	3 digit di belakang koma
12.	<i>Tap & Drill</i>	-
13.	Tang, <i>Cutter</i> dan Kunci L	-

Tabel 3. Bahan yang digunakan dalam Penelitian

No	Nama Bahan	Spesifikasi
1	<i>Molykote M-77</i>	<i>Solid lubricant paste with silicone carrier oil</i>
2	<i>Hydraulic Hose</i>	Diameter 12
3	<i>Selang Grease</i>	Diameter 6
4	Seal Tape	-
5	Mur dan Baut	-
6	Kabel	-
7	Oring	-

B. Alur Penelitian

Gambar 1. akan menunjukkan diagram alir penelitian yang dilakukan.



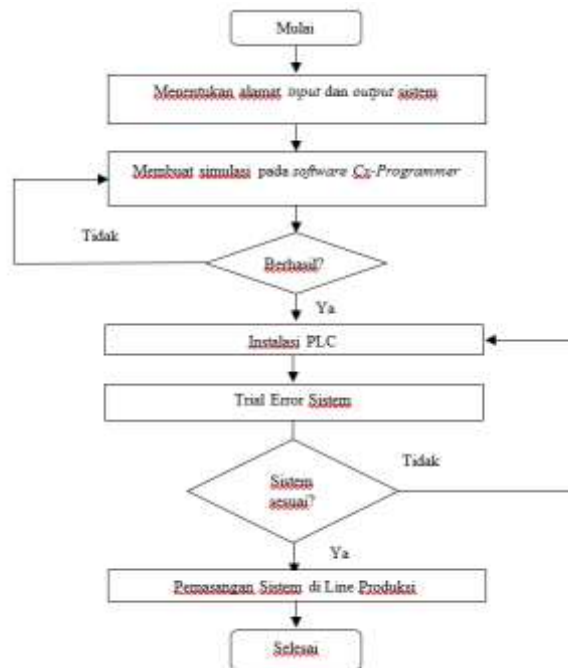
Gambar 1. Gambar Diagram Alir Penelitian

C. Variabel Penelitian

Pada penelitian ini digunakan beberapa variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang dapat mempengaruhi kondisi variabel lain. Pada penelitian ini yaitu tipe *pad comp* sedangkan untuk variabel terikat merupakan variabel yang ada karena pengaruh dari kondisi variabel lain. Pada penelitian ini adalah volume standar *apply grease* ke *pad comp*.

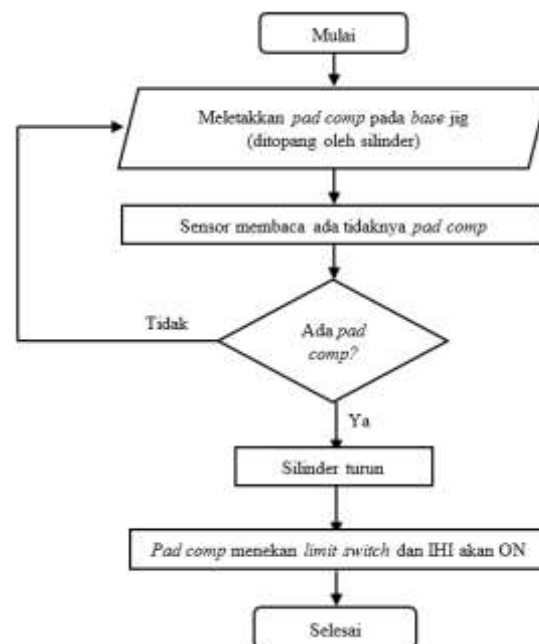
D. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan untuk meminimalisir adanya *error* yaitu ketidakstabilan volume keluaran pada saat proses pembuatan sistem. Sistem ini berfokus pada hasil volume keluaran *grease* yang beracuan pada standar yang sudah ada. Keseluruhan sistem dikontrol menggunakan PLC dengan diagram alir perancangan seperti pada Gambar 2. dan untuk cara kerja sistem alat *apply grease* otomatis ditunjukkan pada Gambar 3. sedangkan untuk diagram bloknya ditunjukkan pada Gambar 4.



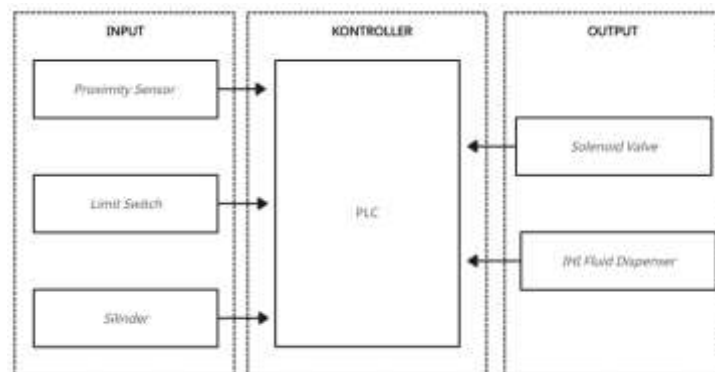
Gambar 2. Diagram Alir Sistem PLC

Singkatnya, perancangan sistem pada PLC dimulai dengan menentukan alamat *input* dan *output*. Setelah itu maka bisa dilanjutkan dengan simulasi pada *software Cx-Programmer*. Saat simulasi masih gagal tidak sesuai yang diharapkan, maka dilakukan simulasi ulang dengan mengubah perintah-perintah pada program sampai sesuai dengan yang diinginkan dan berhasil. Ketika dirasa sudah sesuai dengan yang diinginkan dan berhasil, maka langsung dilakukan instalasi pada PLC. Setelah itu, dilakukan *trial and error* pada instalasi PLC untuk mengetahui apakah simulasi tersebut berhasil diaplikasikan pada PLC atau tidak. Ketika semua dirasa sudah cukup, maka dilakukan pemasangan sistem pada *line* produksi.

Gambar 3. Gambar Diagram Alir Mekanisme Kerja Sistem Alat *Apply Grease* Otomatis

OTOMATISASI PROSES *APPLY GREASE* UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PEMAKAIAN *GREASE LINE SUB ASSY PAD COMP*

Mekanisme kerja sistem alat ini sederhananya yaitu dengan meletakkan *pad comp* pada mesin dengan posisi silinder masih naik sehingga *pad comp* tidak langsung menyentuh *base jig*. Ketika peletakan *pad comp* benar, maka sensor yang berada pada samping kanan *jig* akan membaca adanya *pad comp*. Namun ketika peletakan terbalik, maka sensor tidak akan membaca sehingga tidak bisa lanjut ke proses selanjutnya. Saat sensor membaca adanya *part*, maka silinder akan turun sehingga *pad comp* akan menekan *limit switch* pada *base jig* sehingga men-trigger *solenoid valve* yang akan mengaktifkan *IHI Precise Fluid Dispenser* dan *grease* akan mengalir.

Gambar 4. Diagram Blok Sistem Alat *Apply Grease* Otomatis

Dari keseluruhan sistem ini, *input*-nya adalah *proximity sensor*, *limit switch*, dan silinder. *Input* ini akan men-trigger satu sama lain untuk lanjut ke proses selanjutnya. *Output*-nya berupa *solenoid valve* dan *IHI Precise Fluid Dispenser*. Keseluruhan sistem ini dikendalikan oleh PLC.

HASIL DAN DISKUSI

Setelah dilakukan beberapa kali *trial and error* berdasarkan parameter yang telah ditentukan yaitu standar volume *apply grease* pada *pad comp* tipe X. *Range standar* volume *apply grease* untuk *inner shim A* dan *shim B* adalah 0,3-0,55 gram sedangkan untuk *outer* sebesar 0,4-0,7 gram. Pada penelitian ini, sistem di dibuat agar keluaran yang dihasilkan pada *inner shim A* dan *shim B* sebesar 0,425 gram dan *outer* 0,55 gram. Hasil pengujian data sampling yang digunakan sebanyak 30 data (n=30).

Tabel 4. Data Hasil Keluaran Sistem Alat *Apply Grease* Otomatis

No	Volume Keluaran <i>Grease Inner</i> (gr) Standar: 0,3 – 0,55 gr		Volume Keluaran <i>Grease Outer</i> (gr) Standar: 0,4 – 0,7 gr		
	Keluaran yang diinginkan: 0,425 gr		Keluaran Total yang diinginkan: 0,55 gr		
	<i>Shim A</i> (gr)	<i>Shim B</i> (gr)	<i>Left Side</i> (gr)	<i>Right Side</i> (gr)	Total (gr)
1	0,424	0,422	0,281	0,252	0,533
2	0,423	0,421	0,282	0,253	0,535
3	0,424	0,420	0,283	0,251	0,534
4	0,421	0,423	0,283	0,253	0,536

5	0,422	0,421	0,282	0,253	0,535
6	0,423	0,422	0,284	0,253	0,537
7	0,423	0,420	0,282	0,256	0,538
8	0,422	0,422	0,286	0,255	0,541
9	0,422	0,423	0,281	0,252	0,533
10	0,420	0,423	0,281	0,252	0,533
11	0,420	0,422	0,282	0,253	0,535
12	0,426	0,423	0,282	0,254	0,536
13	0,425	0,425	0,283	0,252	0,535
14	0,424	0,421	0,284	0,253	0,537
15	0,424	0,422	0,282	0,253	0,535
16	0,423	0,423	0,282	0,254	0,536
17	0,422	0,423	0,287	0,256	0,543
18	0,423	0,422	0,283	0,250	0,533
19	0,424	0,423	0,281	0,254	0,535
20	0,423	0,423	0,281	0,254	0,535
21	0,422	0,421	0,284	0,253	0,537
22	0,423	0,422	0,282	0,253	0,535
23	0,423	0,423	0,282	0,254	0,536
24	0,422	0,422	0,287	0,257	0,544
25	0,425	0,424	0,281	0,253	0,534
26	0,423	0,422	0,281	0,252	0,533
27	0,423	0,422	0,282	0,252	0,534
28	0,422	0,423	0,281	0,254	0,535
29	0,423	0,421	0,283	0,253	0,536
30	0,422	0,423	0,282	0,254	0,536
\bar{x}	0,423	0,422	-	-	0,536

Dari tabel 4. dapat diketahui bahwa keluaran rata-rata dari sistem yang dibuat sudah hampir sesuai dengan tujuan dan cukup stabil pada setiap *part*-nya. Dari tabel 4. maka dapat dihitung presentase *gap* pemakaian *grease*. Untuk metode *apply* otomatis, sudah lebih stabil pada setiap *part*-nya. Persentase efisiensi pemakaian *grease* untuk *inner* adalah sebesar 0,5% sedangkan untuk *outer* adalah 2,55%.

Pada sistem ini waktu *throughput*-nya yaitu untuk *outer* adalah 2,5s dengan detail proses:

- *apply grease* ke *pad comp* 1,5s
- Pemasangan *shim outer* 1s

Sedangkan untuk waktu *throughput inner* adalah 5s dengan detail proses:

- *apply grease* ke *pad comp* 1,5s
- Pemasangan *shim B* 1s
- *apply grease* ke *pad comp* 1,5s

Dari tabel 4. dan uraiannya, sistem ini sudah cukup baik karena sudah sesuai dengan rancangan. Volume keluaran *grease* dari sistem ini sudah cukup sesuai dengan target yaitu di standar *middle inner* mendekati 0,425 gram dan *outer* 0,55 gram. Mampu menghasilkan efisiensi pemakaian *grease* sebesar 0,5% untuk *inner* dan 0,25% untuk *outer*. Dengan desain *jig* yang dibuat, maka akan meminimalisir adanya *apply grease* ke

OTOMATISASI PROSES *APPLY GREASE* UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI
PEMAKAIAN *GREASE LINE SUB ASSY PAD COMP*

lining. Ini terjadi ketika peletakan *pad comp* terbalik di awal proses sehingga tidak akan berlanjut ke proses selanjutnya. Ini artinya meminimalisir adanya produk *Not Good (NG)*.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang sudah dilakukan, dapat diketahui bahwa sistem ini memiliki waktu *throughput outer* adalah 2,5s dan waktu *throughput inner* adalah 5s. Efisiensi pemakaian *grease* yang dihasilkan dari sistem ini adalah sebesar 0,5% untuk *inner* dan 2,55% untuk *outer*. Desain dari alat ini juga belum begitu sempurna sehingga harus dilakukan pembersihan *grease* yang menumpuk pada alat agar *grease* tidak meluber saat melalui proses *assy caliper*. Dan untuk desain jig *inner shim B* perlu dilakukan perbaikan karena pada *inner shim B* terdapat perbedaan ukuran dengan *inner shim A*. Hal tersebut membuat pemasangan *pad comp* saat proses ke *shim B* menjadi sukar. Maka dari itu, diperlukan adanya improvisasi perbaikan desain jig agar *grease* pada *outer* tidak meleber juga pemasangan *pad comp shim B* menjadi lebih mudah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. K. Kashyap *et al.*, “Design and Analysis of Single Piston Floating Brake Caliper Deepank Arya Student, Department of Mechanical Engineering JSS Academy of Technical Education Noida Design and Analysis of Single Piston Floating Brake Caliper,” 2019. [Online]. Available: www.ijert.org
- [2] A. Pai, S. Subramanian, and T. Sood, “Tribological response of waste tire rubber as micro-fillers in automotive brake lining materials,” *Friction*, vol. 8, no. 6, pp. 1153–1168, Dec. 2020, doi: 10.1007/s40544-019-0355-6.
- [3] S. S. Gunjal and N. K. Chougule, “Development of Eco-Friendly Composite Brake Pad Lining Material by Using Agave Fiber,” *IOP Conf Ser Mater Sci Eng*, vol. 1248, no. 1, p. 012103, Jul. 2022, doi: 10.1088/1757-899x/1248/1/012103.
- [4] Wawan, *PEMELIHARAAN SASIS SEPEDA MOTOR*. Jakarta: Kementerian Pendidikan & Kebudayaan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik & Tenaga Kependidikan, 2013.
- [5] O. Shagan and Y. Ekawati, “Penerapan Metode Six Sigma Dalam Perbaikan Kualitas Kampas (Lining) Produk Brake Shoe Pada PT X,” pp. 133–149, Dec. 2021.
- [6] L. Raufun and S. Ardiasyah, “PROTOTYPE PENGONTROL PENGISIAN TANDON AIR SECARA PARALEL MENGGUNAKAN SOLENOID VALVE BERBASIS ATMEGA 2560,” *Jurnal Informatika*, vol. 7, no. 2, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.unidayan.ac.id/index.php/JIU>
- [7] S. Ardi, M. I. Tommy, and A. Afianto, “Automation of Waste Treatment on the Washer Machine Based on PLC Control System in the Manufacturing Industry,” in *Proceedings - 2018 5th International Conference on Information Science and Control Engineering, ICISCE 2018*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Jan. 2019, pp. 649–653. doi: 10.1109/ICISCE.2018.00140.
- [8] M. Chattal, V. Bhan, H. Madiha, and S. A. Shaikh, “INDUSTRIAL AUTOMATION & CONTROL TROUGH PLC AND LABVIEW,” *iCoMET*, 2019.

- [9] R. Paradila and M. Arifin, *Pengujian Rancangan Sistem Cuci Tangan Tanpa Sentuh Dengan Memanfaatkan E18-D80NK Infrared Proximity Sensor dan Solenoid Valve*, vol. 6. 2020.
- [10] B. C. Wibowo and F. Nugraha, “Stepper Motor Speed Control Using Start-Stop Method Based On PLC ,” *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 10, pp. 213–220, 2021.
- [11] M. Afandy, A. A. Akbar, and A. H. Mubarak, “Volume 5 Nomor 2 Juli 2023 Rancang Bangun Sistem Distribusi Grease Secara Otomatis Dengan Metode Penjadwalan,” *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, vol. 130, 2023.