

Pengaruh Jumlah Pisau Pengaduk Dan Putaran *Spin Disk* Terhadap Mikrostruktur Permukaan Mur dan Baut Pada Mesin Cuci Mur Dan Baut Otomatis

Nurhadi¹, Zulfa Adi Muslim¹

¹Program Studi Teknik Otomotif Elektronik, Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang
Jl. Soekarno Hatta 9 Malang

Email: nurhadi@polinema.ac.id, zulfaadi520@gmail.com

ABSTRAK

Service kendaraan pada bengkel otomotif seringkali terjadi kendala efisiensi waktu pelayanan, sebab terkendala dalam melakukan pekerjaan pembersihan pada mur dan baut. Melihat adanya masalah pada bengkel peneliti mencoba memberikan solusi berupa alat pencuci mur dan baut yang kemudian diteliti hasil cucuannya untuk mengetahui seberapa bersih hasil cucian dari alat ini. Penelitian menggunakan metode eksperimen, menggunakan 2 variabel bebas yaitu 1, 2 dan 3 pisau pengaduk dan putaran *spin disk* 100, 200 dan 300 Rpm, 1 variabel terikat hasil mikrostruktur mur dan baut. Hasil menunjukkan variabel jumlah pisau pengaduk berpengaruh signifikan terhadap mikrostruktur mur dan baut, dan variabel putaran *spin disk* tidak berpengaruh signifikan terhadap mikrostruktur mur dan baut, berdasarkan analisis grafik pada variasi putaran *spin disk* 100,200 dan 300 Rpm dan menggunakan 1 pisau pengaduk didapatkan area karat yang tinggi yaitu 97,96 dan 92 % area karat. Hasil dibuktikan dengan analisis two-way Anova, berdasarkan analisis jumlah pengaduk mendapatkan nilai P-Value 0,007 yang berarti $0,007 < 0,05$ maka terdapat pengaruh signifikan pada variabel bebas jumlah pisau pengaduk terhadap mikrostruktur mur dan baut, nilai P-value dari putaran *spin disk* sebesar 0,095 yang berarti $0,095 > 0,05$ maka tidak terdapat pengaruh signifikan pada variabel bebas putaran *spin disk* terhadap mikrostruktur permukaan mur dan baut.

Kata kunci: Baut, Mur, Pisau Pengaduk, *Pixel*, *Spin Disk*.

ABSTRACT

Service vehicles in automotive repair shops often experience problems with efficiency in service time, due to constraints in carrying out cleaning work on nuts and bolts. Seeing that there was a problem in the workshop, the researchers tried to provide a solution in the form of a nut and bolt washer which then examined the washing results to find out how clean the washing results from this tool were. The study used an experimental method, using 2 independent variables namely 1, 2 and 3 stirrer blades and spin disk rotation of 100, 200 and 300 Rpm, 1 dependent variable resulting from the microstructure of nuts and bolts. The results show that the variable number of stirrers has a significant effect on the microstructure of the nuts and bolts, and the variable spin disc rotation has no significant effect on the microstructure of the nuts and bolts. Based on graphical analysis, the variation of spin disc rotation is 100,200 and 300 Rpm and using 1 stirrer blade, a high rust area is obtained. namely 97.96 and 92% rust area. The results were proven by a two-way ANOVA analysis, based on the analysis of the number of stirrers, the P-Value was 0.007, which means $0.007 < 0.05$, so there was a significant effect on the independent variable the number of stirrers on the nut and bolt microstructure, the P-value of the spin disk rotation of 0.095, which means $0.095 > 0.05$, so there is no significant effect on the independent variable spin disk rotation on the surface microstructure of the nuts and bolts.

Keywords: Bolts; Nuts; *Pixel*; *Spin disk*; *Stirring knife*.

PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang terus berkembang menyebabkan laju pertumbuhan pada bidang transportasi juga meningkat. Menurut Badan Pusat Statistik (2019), jumlah kendaraan sepeda motor di Indonesia telah mencapai lebih dari 133 juta unit dan kenaikan tersebut terjadi sekitar 5% sejak dua tahun lalu. Perkembangan jumlah kendaraan ini membawa

dampak positif bagi para pengusaha bengkel otomotif salah satunya meningkatnya konsumen yang seringkali mengalami kerusakan pada kendaraannya [1-3].

Namun dalam praktiknya, berbagai kegiatan servis kendaraan pada bengkel otomotif seringkali terjadi kendala akan efisiensi waktu pelayanan, sebab terkendala dalam melakukan pekerjaan pembersihan pada mur dan baut. Karena ukuran mur dan baut yang kecil dan jumlahnya

sangat banyak sehingga membutuhkan waktu pembersihan yang lama akibat kotoran dan kerak yang menempel [4-6]. Kotoran dan kerak yang menempel terjadi karena oli yang menempel pada mur dan baut terkena debu sehingga dalam jangka waktu yang panjang oli akan mengering dan menempel pada mur dan baut. Hal ini yang menyebabkan mur dan baut susah untuk dibersihkan.

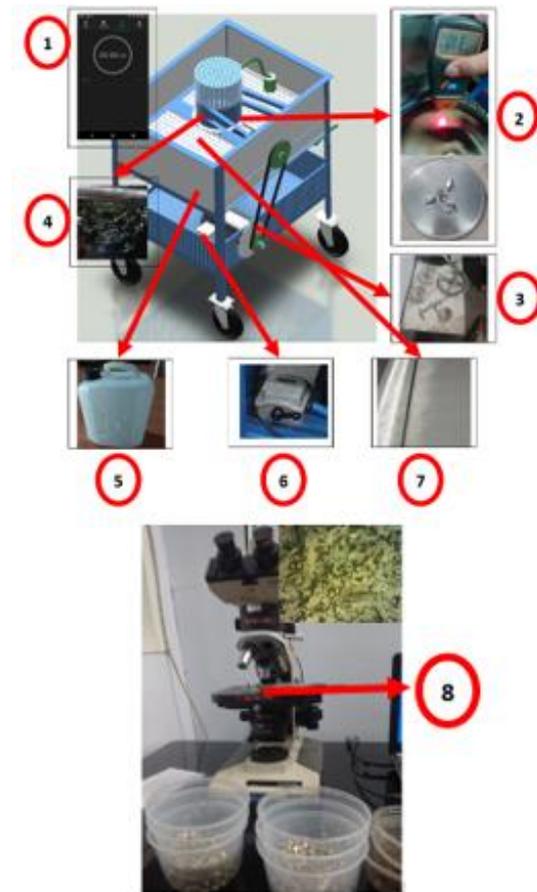
Proses pembersihan mur dan baut saat ini masih tergolong manual, dengan hanya mengandalkan kekuatan tangan dan sikat baja saja dan cairan pembersih yang hanya sekali pakai. Hal ini tentu dapat mengulur waktu pekerjaan dalam kegiatan servis kendaraan dan meningkatkan jumlah produksi limbah cair bengkel [7.,8]. Selain itu, teknologi pencucian mur dan baut massal masih belum ada, sehingga ini menjadi sebuah hambatan bagi para mekanik bengkel kendaraan.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka sangat diperlukan adanya suatu upaya inovatif dalam mengatasi lamanya pencucian mur dan baut yang disebabkan lamanya proses pembersihan menggunakan alat manual. Pada penelitian kali ini peneliti berinovasi dengan cara mencuci mur dan baut dalam sebuah tabung pemutar (*Spin Tank*) yang di dalamnya dilengkapi dengan pisau pengaduk dan pisau pengurai. Pada pencucian alat ini menggunakan solar sebagai cairan pembersihnya, cairan pembersih ini nantinya setelah digunakan untuk mencuci mur dan baut akan masuk filter-filter sehingga cairan pembersih ini bisa digunakan berkali-kali. Cara kerja dari alat ini dengan memanfaatkan gaya sentrifugal, gaya sentrifugal ini dimanfaatkan agar mur baut bertabrakan sehingga terjadi gesekan yang bisa mengikis karat pada mur dan baut. Diharapkan melalui penelitian ini dapat menjadi terobosan baru dan mampu menekan jumlah produksi limbah cair pada bengkel.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berjenis eksperimen yaitu melakukan penelitian tentang pengaruh jumlah pisau pengaduk dan putaran *spin disk* terhadap mikrostruktur permukaan mur dan baut. Penelitian ini menggunakan variabel 1, 2 dan 3 pisau pengaduk, dan putaran *spin disk* 100, 200 dan 300 rpm dengan variabel terikat mikrostruktur permukaan mur dan baut.

Adapun alat yang digunakan untuk penelitian terlihat pada gambar setting peralatan penelitian sebagai berikut:



Gambar 1 Gambar setting peralatan penelitian

Gambar 1. Gambar setting peralatan penelitian
Pada Gambar 1 diatas merupakan gambaran peralatan yang digunakan saat pengujian adapun komponen pada gambar adalah sebagai berikut :

1. Stopwatch digital
2. Tachometer
3. Pulley dan V-Belt
4. Mur dan Baut
5. Minyak Solar
6. Saklar Motor listrik dan Pompa minyak solar
7. Wire mesh
8. Mikroskop optik

Adapun prosedur pengambilan data, meliputi tahap pertama adalah menghilangkan lapisan pelindung mur dan baut agar mur dan baut bisa dikaratkan. Tahap kedua setelah pelindung dari mur dan baut dihilangkan maka proses pengkaratan dapat dilakukan kemudian setelah berkarat dapat dilakukan pengambilan data mikrostruktur awal sebelum dicuci di mesin mencuci mur dan baut. Tahap ketiga setelah mur dan baut berkarat selanjutnya mur dan baut dapat dicuci menggunakan mesin mencuci mur dan baut.

Tahap keempat setelah mur dan baut dicuci selanjutnya dapat dilakukan proses pengambilan data mikrostruktur. Setelah data didapatkan selanjutnya akan diolah dan dianalisis pada penelitian ini berupa jumlah *pixel* area karat pada gambar mikrostruktur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian ini diperoleh dengan menguji mur dan baut dengan menggunakan variabel bebas yakni jumlah pisau pengaduk 1,2, dan 3 pisau pengaduk dan Putaran *Spin tank* 100,200, dan 300 Rpm. Data penelitian didapatkan dengan mengolah gambar mikrostruktur mur dan baut menggunakan aplikasi Image-J untuk mendapatkan nilai jumlah *pixel* area karat pada gambar hasil mikrostruktur mur dan baut. Data hasil pengujian disajikan pada Tabel 1.

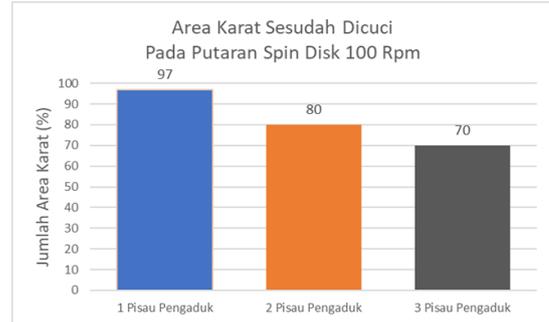
Tabel 1 Hasil pengambilan data mikrostruktur

No	Jumlah Pengaduk	Putaran (RPM)	Rata-Rata Jumlah Area Karat Sebelum Dicuci (%)	Rata-Rata Jumlah Area Karat Setelah Dicuci (%)
1	1	100	100	97
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10	2	100	100	96
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19	3	100	100	92
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				

Pada Tabel 1 diatas terdapat nilai rata-rata jumlah area karat sebelum dicuci dan sesudah dicuci dalam bentuk yang sudah dikonversi menjadi nilai persen (%). Data ini selanjutnya akan dikonversi menjadi grafik..

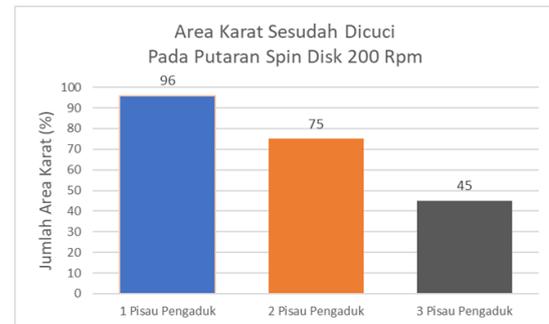
MENGGONVERSI DATA MENJADI GRAFIK BATANG

Pada data sebelumnya yang bernilai persen (%) dikonversi menjadi grafik untuk memudahkan analisis.



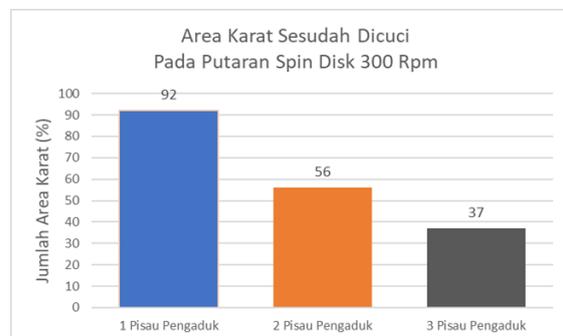
Gambar 2. Grafik nilai area karat pada putaran spindisk 100 Rpm

Berdasarkan grafik diatas diketahui setelah mur dan baut dicuci menggunakan putaran *spin disk* 100 rpm dan menggunakan 1 Pisau pengaduk area karat bernilai 97 %, menggunakan 2 pisau pengaduk area karat bernilai 80 %, menggunakan 3 pisau pengaduk area karat bernilai 70%.



Gambar 3. Grafik nilai area karat pada putaran spindisk 200 Rpm

Berdasarkan grafik diatas diketahui setelah mur dan baut dicuci menggunakan putaran *spin disk* 200 rpm dan menggunakan 1 Pisau pengaduk area karat bernilai 96%, menggunakan 2 pisau pengaduk area karat bernilai 75 %, menggunakan 3 pisau pengaduk area karat bernilai 45%

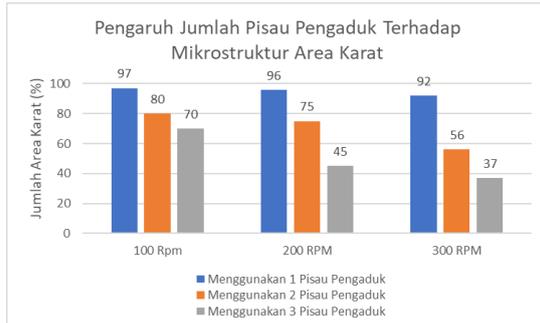


Gambar 4. Grafik nilai area karat pada putaran spindisk 300 Rpm

Berdasarkan grafik diatas diketahui setelah mur dan baut dicuci menggunakan putaran *spin disk* 300 rpm dan menggunakan 1 Pisau pengaduk area karat bernilai 92 %, menggunakan 2 pisau pengaduk area karat 75 %, menggunakan 3 pisau pengaduk area karat bernilai 37%.

PEMBAHASAN

PENGARUH JUMLAH PISAU PENGADUK TERHADAP MIKROSTRUKTUR



Gambar 5. Grafik nilai area karat pada putaran spindisk 300 Rpm

Pada Gambar 5 diatas menunjukkan bahwa semakin kecil jumlah area karat yang didapat maka permukaan mur dan baut semakin bersih dari karat, sedangkan semakin besar jumlah area karat yang didapat maka mur dan baut semakin kotor. Berdasarkan Gambar 5 dapat diketahui saat pengujian pada putaran *spin disk* 100 rpm dan menggunakan 1,2 dan 3 pisau pengaduk mendapatkan nilai 97%, 80% dan 70% area karat. Pada data ini terlihat seiring bertambahnya pisau pengaduk yang digunakan nilai jumlah area karat yang didapatkan semakin menurun secara signifikan, hal ini dikarenakan pisau pengaduk yang berfungsi sebagai pengaduk juga berfungsi sebagai penerima tumbukan saat mur dan baut mendapatkan gaya sentrifugal, ketika tumbukan terjadi, mur dan baut akan saling bergesekan, gesekan antara mur dan baut ini akan mengikis karat pada permukaan mur dan baut. Jika *spin disk* diputar 1 kali dan menggunakan 1 pisau pengaduk maka mur dan baut akan berputar dan mengalami tumbukan dengan pisau pengaduk 1 kali, yang berarti ketika menggunakan 1 pisau pengaduk dan *spin disk* pada kecepatan 100 Rpm, mur dan baut mendapatkan 100 kali tumbukan setiap menitnya.

Jika *spin disk* diputar 1 kali dan menggunakan 2 pisau pengaduk maka mur dan baut akan berputar dan mengalami tumbukan dengan pisau pengaduk 2 kali, yang berarti ketika menggunakan 2 pisau pengaduk dan *spin disk* pada kecepatan 100 Rpm, mur dan baut mendapatkan 200 kali tumbukan setiap menitnya. Jika *spin disk* diputar 1 kali dan menggunakan 3 pisau pengaduk maka mur dan baut akan berputar dan mengalami tumbukan dengan pisau pengaduk 3 kali, yang berarti ketika menggunakan 3 pisau pengaduk dan *spin disk* pada kecepatan 100 Rpm, mur dan baut mendapatkan 300 kali tumbukan setiap menitnya. Jumlah Siklus tumbukan inilah yang menyebabkan berpengaruhnya jumlah pisau pengaduk terhadap mikrostruktur permukaan mur dan baut.

Berdasarkan Gambar 5 diatas dapat diketahui saat pengujian pada putaran *spin disk* 200 Rpm dan menggunakan 1,2 dan 3 pisau pengaduk mendapatkan nilai 96%, 75% dan 45% area karat. Pada data ini terlihat seiring bertambahnya pisau pengaduk yang digunakan nilai jumlah area karat yang didapatkan semakin menurun secara signifikan, hal ini dikarenakan pisau pengaduk yang berfungsi sebagai pengaduk juga berfungsi sebagai penerima tumbukan saat mur dan baut mendapatkan gaya sentrifugal, ketika tumbukan terjadi, mur dan baut akan saling bergesekan, gesekan antara mur dan baut ini akan mengikis karat pada permukaan mur dan baut.

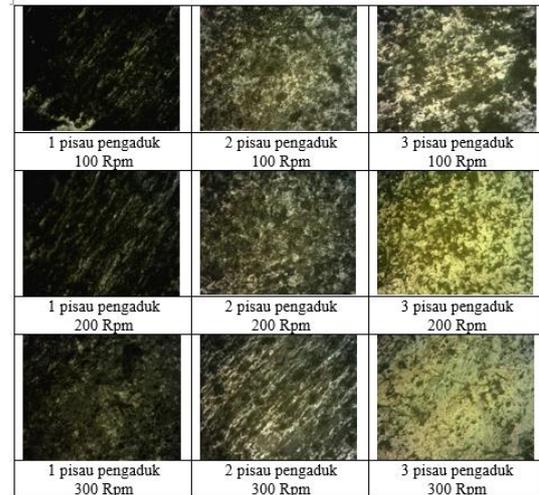
Jika *spin disk* diputar 1 kali dan menggunakan 1 pisau pengaduk maka mur dan baut akan berputar dan mengalami tumbukan dengan pisau pengaduk 1 kali, yang berarti ketika menggunakan 1 pisau pengaduk dan *spin disk* pada kecepatan 200 Rpm, mur dan baut mendapatkan 200 kali tumbukan setiap menitnya. Jika *spin disk* diputar 1 kali dan menggunakan 2 pisau pengaduk maka mur dan baut akan berputar dan mengalami tumbukan dengan pisau pengaduk 2 kali, yang berarti ketika menggunakan 2 pisau pengaduk dan *spin disk* pada kecepatan 200 Rpm, mur dan baut mendapatkan 400 kali tumbukan setiap menitnya. Jika *spin disk* diputar 1 kali dan menggunakan 3 pisau pengaduk maka mur dan baut akan berputar dan mengalami tumbukan dengan pisau pengaduk 3 kali, yang berarti ketika menggunakan 3 pisau pengaduk dan *spin disk* pada kecepatan 200 Rpm, mur dan baut mendapatkan 600 kali tumbukan setiap menitnya.

Jumlah Siklus tumbukan inilah yang menyebabkan berpengaruhnya jumlah pisau pengaduk terhadap mikrostruktur permukaan mur dan baut.

Berdasarkan Gambar 5 diatas dapat diketahui saat pengujian pada putaran *spin disk* 300 Rpm dan menggunakan 1,2 dan 3 pisau pengaduk mendapatkan nilai 92%, 56% dan 37% area karat. Pada data ini terlihat seiring bertambahnya pisau pengaduk yang digunakan nilai jumlah area karat yang didapatkan semakin menurun secara signifikan, hal ini dikarenakan pisau pengaduk yang berfungsi sebagai pengaduk juga berfungsi sebagai penerima tumbukan saat mur dan baut mendapatkan gaya sentrifugal, ketika tumbukan terjadi, mur dan baut akan saling bergesekan, gesekan antara mur dan baut ini akan mengikis karat pada permukaan mur dan baut.

Jika *spin disk* diputar 1 kali dan menggunakan 1 pisau pengaduk maka mur dan baut akan berputar dan mengalami tumbukan dengan pisau pengaduk 1 kali, yang berarti ketika menggunakan 1 pisau pengaduk dan *spin disk* pada kecepatan 300 Rpm, mur dan baut mendapatkan 300 kali tumbukan setiap menitnya. Jika *spin disk* diputar 1 kali dan menggunakan 2 pisau pengaduk maka mur dan baut akan berputar dan mengalami tumbukan dengan pisau pengaduk 2 kali, yang berarti ketika menggunakan 2 pisau pengaduk dan *spin disk* pada kecepatan 300 Rpm, mur dan baut mendapatkan 600 kali tumbukan setiap menitnya. Jika *spin disk* diputar 1 kali dan menggunakan 3 pisau pengaduk maka mur dan baut akan berputar dan mengalami tumbukan dengan pisau pengaduk 3 kali, yang berarti ketika menggunakan 3 pisau pengaduk dan *spin disk* pada kecepatan 300 Rpm, mur dan baut mendapatkan 900 kali tumbukan setiap menitnya. Jumlah Siklus tumbukan inilah yang menyebabkan berpengaruhnya jumlah pisau pengaduk terhadap mikrostruktur permukaan mur dan baut.

Berpengaruhnya jumlah pisau pengaduk terhadap mikrostruktur permukaan mur dan baut ini juga dibuktikan dengan uji Anova Two way dengan hasil Nilai P value dari jumlah pengaduk sebesar 0,007 yang berarti $0,007 < 0,05$ maka terdapat pengaruh signifikan pada variabel bebas jumlah pisau pengaduk terhadap mikrostruktur mur dan baut.

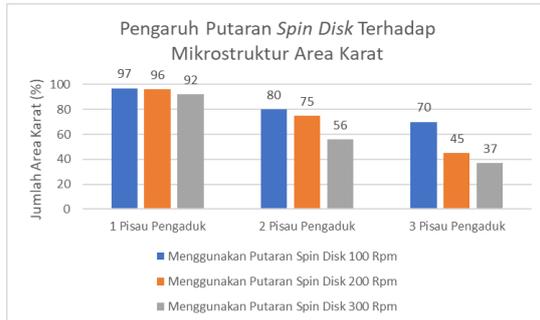


Gambar 6. Hasil mikrostruktur

Pada Gambar 6 dapat diketahui objek pada gambar yang berwarna hitam adalah karat pada permukaan mur dan baut, karat pada gambar hasil mikrostruktur ini berwarna hitam dikarenakan cahaya yang diberikan mikroskop ke bidang permukaan karat tidak dapat memantul ke lensa mikroskop, sehingga objek karat terlihat hitam, objek gambar yang berwarna putih kekuningan adalah permukaan logam yang bersih dari karat, pada permukaan yang bersih dari karat, cahaya dari mikroskop dapat dipantulkan sehingga dapat diteruskan masuk ke lensa mikroskop.

Pada Gambar 6 diatas dapat terlihat perbedaan yang signifikan pada variasi 1, 2, dan 3 jumlah pisau pengaduk, terlihat seiring bertambahnya pisau pengaduk yang digunakan objek hitam yang berupa karat semakin berkurang, hal ini menunjukkan jumlah pisau pengaduk yang digunakan dapat mempengaruhi hasil mikrostruktur pada permukaan logam mur dan baut.

PENGARUH PUTARAN SPIN DISK TERHADAP MIKROSTRUKTUR



Gambar 7. Grafik pengaruh putaran *spin disk* terhadap mikrostruktur

Pada Gambar 7 diatas menunjukkan bahwa semakin kecil jumlah area karat yang didapat maka permukaan mur dan baut semakin bersih dari karat, sedangkan semakin besar jumlah area karat yang didapat maka mur dan baut semakin kotor. Pada dasarnya putaran *spin disk* pada mesin cuci mur dan baut berfungsi memberikan gaya sentrifugal pada mur dan baut di dalam *spin tank*, sehingga mur dan baut akan terlontar ke arah samping menjauhi titik pusat *spin disk* ke segala arah, kemudian mur dan baut yang terlontar akan bertumbukan dengan pisau pengaduk, gaya sentrifugal ini juga berfungsi untuk mengurai mur dan baut agar terjadi gesekan secara merata pada permukaan mur dan baut.



Gambar 8. Ilustrasi area tumbukan 1/3 bagian

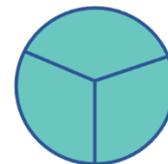
Pada saat menggunakan 1 pisau pengaduk dengan variasi putaran *spin disk* 100, 200 dan 300 rpm, mur dan baut terlontar oleh gaya sentrifugal ke segala arah tetapi hanya bertumbukan dengan 1 pisau pengaduk sehingga gesekan hanya terjadi di 1/3 bagian lingkaran spin tank, dan pada 2/3 bagian mur baut yang terlontar hanya terurai dan mur baut tidak mendapatkan tumbukan. 2/3 bagian yang tidak mendapatkan tumbukan inilah yang membuat putaran *spin disk* tidak berpengaruh signifikan terhadap mikrostruktur mur dan baut. Berdasarkan Gambar 8 diatas dapat diketahui saat pengujian pada 1 pisau pengaduk dan menggunakan putaran

spin disk 100, 200, 300 rpm mendapatkan nilai 97%, 96% dan 92% area karat. Pada data ini terlihat seiring bertambahnya putaran *spin disk* yang digunakan nilai jumlah area karat yang didapatkan semakin menurun tetapi tidak signifikan.



Gambar 9. Ilustrasi area tumbukan 2/3 bagian

Pada saat menggunakan 2 pisau pengaduk dengan variasi putaran *spin disk* 100, 200 dan 300 rpm, mur dan baut terlontar oleh gaya sentrifugal ke segala arah tetapi hanya bertumbukan dengan 2 pisau pengaduk sehingga gesekan hanya terjadi di 2/3 bagian lingkaran spin tank, dan pada 1/3 bagian mur baut yang terlontar hanya terurai dan mur baut tidak mendapatkan tumbukan. 1/3 bagian yang tidak mendapatkan tumbukan inilah yang membuat putaran *spin disk* tidak berpengaruh signifikan terhadap mikrostruktur mur dan baut. Berdasarkan grafik 10 diatas dapat diketahui saat pengujian pada 2 pisau pengaduk dan menggunakan putaran *spin disk* 100, 200, 300 Rpm mendapatkan nilai 80%, 75% dan 56% area karat. Pada data ini terlihat seiring bertambahnya putaran *spin disk* yang digunakan nilai jumlah area karat yang didapatkan semakin menurun tetapi tidak signifikan.

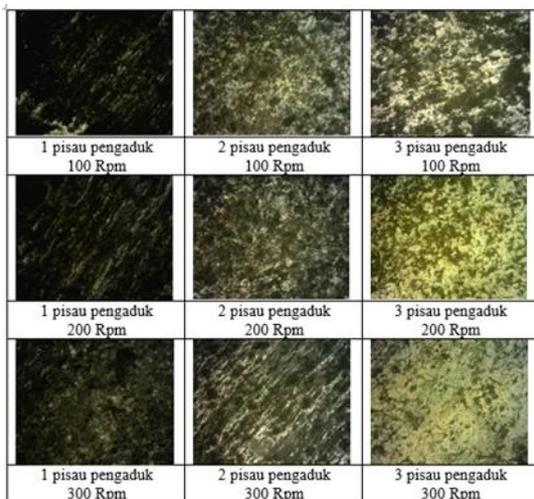


Gambar 10. Ilustrasi area tumbukan 2/3 bagian

Pada saat menggunakan 3 pisau pengaduk dengan variasi putaran *spin disk* 100, 200 dan 300 rpm, mur dan baut terlontar oleh gaya sentrifugal ke segala arah dan bertumbukan dengan 3 pisau pengaduk sehingga gesekan terjadi di semua bagian lingkaran spin tank, dan pada semua bagian mur baut yang terlontar akan terurai dan mur baut mendapatkan tumbukan pada setiap sisinya. Berdasarkan Gambar 10 diatas dapat diketahui saat pengujian pada 3 pisau pengaduk dan menggunakan putaran *spin disk* 100, 200, 300 rpm

mendapatkan nilai 70%, 45% dan 37% area karat. Pada data ini terlihat seiring bertambahnya putaran *spin disk* yang digunakan nilai jumlah area karat yang didapatkan semakin menurun signifikan, hal ini karena pada setiap sisi lontaran mur dan baut selalu mendapatkan tumbukan.

Untuk memastikan berpengaruh atau tidak putaran *spin disk* terhadap mikrostruktur permukaan mur dan baut dibuktikan dengan uji statistik Two Way Anova dengan hasil Nilai P value dari putaran *spin disk* sebesar 0,095 yang berarti $0,095 > 0,05$ maka tidak terdapat pengaruh signifikan pada variabel bebas putaran *spin disk* terhadap mikrostruktur permukaan mur dan baut.



Gambar 11. Hasil mikrostruktur

Pada Gambar 11 dapat diketahui objek pada gambar yang berwarna hitam adalah karat pada permukaan mur dan baut, karat pada gambar hasil mikrostruktur ini berwarna hitam dikarenakan cahaya yang diberikan mikroskop ke bidang permukaan karat tidak dapat memantul ke lensa mikroskop, sehingga objek karat terlihat hitam, objek gambar yang berwarna putih kekuningan adalah permukaan logam yang bersih dari karat, pada permukaan yang bersih dari karat, cahaya dari mikroskop dapat dipantulkan sehingga dapat diteruskan masuk ke lensa mikroskop.

Pada Gambar 11 di atas tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada berbagai variasi putaran *spin disk* menggunakan 1 dan 2 pisau pengaduk, terlihat seiring bertambahnya putaran *spin disk* yang digunakan objek hitam yang berupa karat terlihat

hanya sedikit berkurang, hal ini menunjukkan putaran *spin disk* yang digunakan tidak dapat mempengaruhi hasil mikrostruktur pada permukaan logam mur dan baut secara signifikan.

KESIMPULAN

Jumlah pisau pengaduk pada mesin pencuci mur dan baut berpengaruh signifikan terhadap mikrostruktur permukaan mur dan baut. Putaran *spin disk* pada mesin pencuci mur dan baut tidak berpengaruh signifikan terhadap mikrostruktur permukaan mur dan baut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Firas, "Pengaruh Kadar Garam Terhadap Laju Korosi Pada Baja Karbon Rendah Swrm 12/1012 Wire Mesh Pt. Ispat Indo," 2015, Accessed: Dec. 15, 2022. [Online]. Available: <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/66667>
- [2] Saferindo Inti Perkasa, "Solar Industri," 2022. <https://saferindo.co.id/artikel-solar-industri.html> (accessed Dec. 15, 2022).
- [3] A. Syaifullah, M. Teknik mesin, D. Jurusan Teknik Mesin, K. Person, and A. Syaifullah Jl Halmahera, "Analisis Pengaruh Time Buff Terhadap Tingkat Kekasaran dan Kekerasan Permukaan Pada Proses EDM MP-50 Material Stainless Steel SUS 304," *e-journal.upstegal.ac.id*, Accessed: Dec. 15, 2022. [Online]. Available: <http://e-journal.upstegal.ac.id/index.php/eng/article/view/302/0>
- [4] Adhi Wicaksono, "Sensus Kendaraan di Indonesia: Lebih dari 133 Juta Unit," *CNN Indonesia*, Feb. 04, 2021.
- [5] I. Ramadani, T. Saputra, W. A.-R. (Riset Diploma, and undefined 2019, "RANCANG BANGUN DAN PENGUJIAN ALAT GETAR PENGHILANG KARAT DENGAN MEDIA PASIR," *jom.untidar.ac.id*, Accessed: Dec. 15, 2022. [Online]. Available: <http://jom.untidar.ac.id/index.php/ridtem/article/view/654>
- [6] I. and A. S. W. Ismail, "ANALISA STRUKTUR MIKRO TERHADAP

- PADUAN AL-CU HYPEREUTEKTIK,”
MEKANIKA: Jurnal Teknik Mesin, pp.
19–26, 2016.
- [7] M. Fachri, “Pengaruh Pengikat Cetakan Pasir Terhadap Kualitas Produk Pulley Berbahan Alumunium Daur,” 2020, Accessed: Dec. 15, 2022. [Online]. Available:
<http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/2701>
- [8] I. Kusuma, “GAYA SENTRIFUGAL DAN SENTRIPETEL DALAM PENGGUNAAN GERAKAN OLAHRAGA,” 2018, Accessed: Dec. 15, 2022. [Online]. Available:
<http://ejournal.utp.ac.id/index.php/PROP KO/article/view/922>