

Identifikasi Pengaruh Proses *Dressing* Terhadap Kinerja Roda Gerinda Datar Pada *Surface Grinding*

Muhammad Rafi Ardianto, Domi Khamisyah , Nugroho Pratomo Ariyanto.

*Politeknik Negeri Batam

Program Studi Teknik Mesin

Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam29461, Indonesia

¹E-mail: muhrafardianto@gmail.com

Abstrak

Surface grinding merupakan proses pemesinan yang digunakan untuk menghasilkan permukaan rata dan halus dengan presisi tinggi. Namun, performa roda gerinda menurun akibat *glazing*, sehingga kualitas pemotongan berkurang. Proses *dressing* dilakukan untuk mengembalikan ketajaman roda. Penelitian ini menguji pengaruh *dressing* terhadap kekasaran permukaan baja ST37 menggunakan metode *diamond dressing* dan kondisi tanpa *dressing*, dengan parameter konstan. Hasil menunjukkan kekasaran rata-rata setelah *dressing*, sebesar 0,934 μm , sedangkan tanpa *dressing* 2,188 μm . *Dressing* terbukti menurunkan kekasaran hingga 57,3% sehingga penting dilakukan secara rutin untuk menjaga kualitas hasil *surface grinding*.

Kata Kunci : *Surface grinding, Dressing, Diamond dressing, Kekasaran permukaan, Baja ST37, Glazing,*

Abstract

Surface grinding is a machining process used to achieve flat and smooth surfaces with high precision. However, grinding wheel performance decreases due to glazing, reducing cutting quality. The dressing process restores wheel sharpness. This study examines the effect of dressing on ST37 steel surface roughness using diamond dressing and non-dressing conditions under constant parameters. Results show that average roughness after dressing was 0.934 μm , compared to 2.188 μm without dressing. Dressing reduced roughness by 57.3%, highlighting its importance in maintaining surface grinding quality.

Keywords : *Surface grinding, Dressing, Diamond dressing, Surface roughness, ST37 Steel, Glazing,*

1. Pendahuluan

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi manufaktur, kebutuhan akan produk dengan tingkat presisi tinggi dan kualitas permukaan yang optimal semakin meningkat. Salah satu proses pemesinan yang digunakan untuk mencapai hal tersebut adalah proses penggerindaan, khususnya *surface grinding*. *Surface grinding* merupakan metode penghilangan material yang mampu menghasilkan permukaan benda kerja yang sangat halus dan rata dengan toleransi yang ketat. Proses ini sangat penting dalam tahap akhir pembuatan komponen, terutama pada industri otomotif, cetakan, dan peralatan presisi lainnya. Namun, kualitas hasil *surface grinding* sangat dipengaruhi oleh kondisi roda gerinda yang digunakan. Seiring pemakaian, roda gerinda dapat mengalami penurunan performa akibat penumpukan serpihan logam dan tumpulnya butiran abrasif, yang dikenal dengan istilah *glazing*. *Glazing* menyebabkan daya potong roda gerinda menurun, yang berujung pada peningkatan kekasaran permukaan dan suhu kerja. Untuk mengatasi permasalahan ini, dilakukan proses *dressing* yang bertujuan untuk membersihkan, menajamkan, serta mengembalikan bentuk geometri roda gerinda agar performanya kembali optimal. Faktor penentu keberhasilan pengerjaan benda kerja dalam proses pemesinan (penggerindaan) adalah pemilihan alat potong (batu gerinda) yang tepat. Kesesuaian jenis, ukuran dan material yang akan dikerjakan harus betul-betul di perhatikan di dalam memilih batu gerinda[1]. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan material benda kerja berupa baja lunak tipe ST37, diproses menggunakan mesin *surface grinder* tipe PSGS-4080 AHR. Parameter utama yang diamati adalah kekasaran permukaan. Hasil penggerindaan kualitas produk bisa dilihat dari kekasaran permukaan sehingga semakin halus permukaan benda semakin baik kualitas produk tersebut [2]. parameter yang mempengaruhi kehalusan suatu produk yaitu kecepatan putar batu gerinda, kecepatan gerak benda kerja, dan tekanan alir dari *cooling* sistem[3].

ALFA METALMACHINERY

Search Machines

Home Machines Accessories Tooling References News Careers Contact

Saddle NC Series

Known for its quality, durability, and stability, these high precision surface grinders finds application in various automobile, electronic, electrical etc. Standard the longitudinal axis is hydraulic controlled, cross axis automatic controlled and vertical axis is manually. For best rigidity and dampening capacity, all the cast iron components of these machines are ribbed heavily. Easy to use, these machines are wear & tear resistant and energy efficient.

PROTH. PSGS-AHR Series

Offer Catalogue Video Print

Specifications

Grinding Length (mm) **800**

Parameter	Unit	PSG0430A/80
Max. travel (cross/longitudinal)	mm	400x100
Spindle center height from table	mm	800
Grinding surface on table	mm	400x100
Continuous cross feed approx.	mm/min	1000
Hand feed per revolution	mm	4
Hand feed per division	mm	0.02
Dimension(DxWxH)	mm	255x39x127
Spindle speed	rpm	1500/1800
Spindle motor	kW	3.7
Hydraulic motor	kW	1.5
Machine dimensions (LxWxD)	m	2.28x2.03x2.18
Machine weight	kg	2000

ACCESSORIES TOOLING

Other Machines

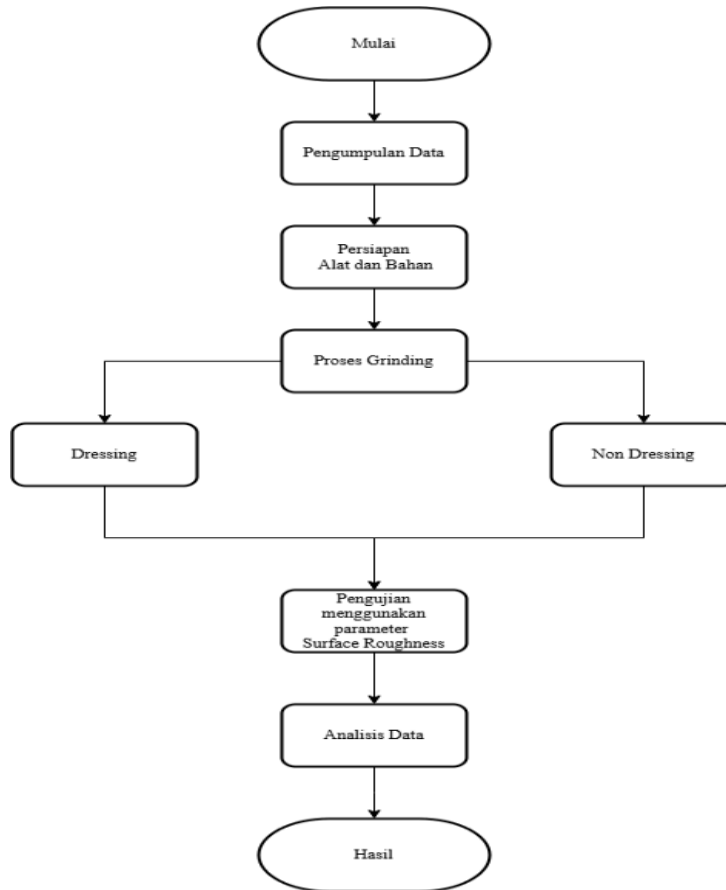
PSGP-AHR Series Details

Gambar 1. Surface grinding

Untuk membatasi ruang lingkup penelitian, studi ini hanya menggunakan spesimen berupa baja *ST37*, dengan roda gerinda *KINIK* ukuran 405 x 50 x 127 WA 80. Metode *dressing* yang digunakan adalah *diamond dressing*, dan seluruh parameter pemesinan dijaga tetap selama proses berlangsung. Pengukuran kekasaran permukaan dilakukan menggunakan *Surface roughness tester*, tanpa melibatkan metode pengukuran tambahan lainnya. Fokus utama penelitian ini adalah identifikasi kualitas hasil permukaan spesimen sebelum dan sesudah dilakukan proses *dressing*. Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah penurunan kualitas kerataan permukaan benda kerja yang dihasilkan oleh mesin *surface grinding*. Penurunan ini disebabkan oleh kondisi roda gerinda yang tidak optimal, akibat kurangnya perawatan meskipun digunakan secara terus-menerus. Roda gerinda yang mengalami *glazing*, atau ketidakseimbangan akan mengurangi efektivitas pemotongan dan berdampak langsung pada kualitas hasil akhir, terutama kekasaran dan kerataan permukaan benda kerja.

2. Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini akan dijelaskan alur proses penyelesaian dari awal permasalahan hingga tahap akhir yaitu berupahasil dari penelitian yang akan di jelaskan melewati diagram alir penelitian, seperti yang pada gambar 2.

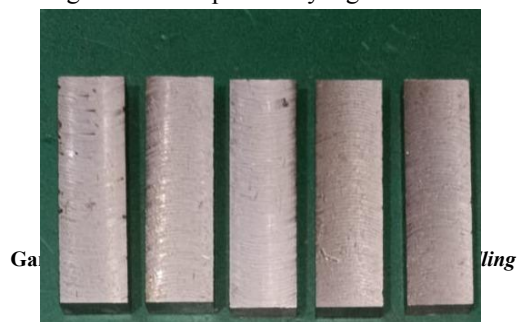


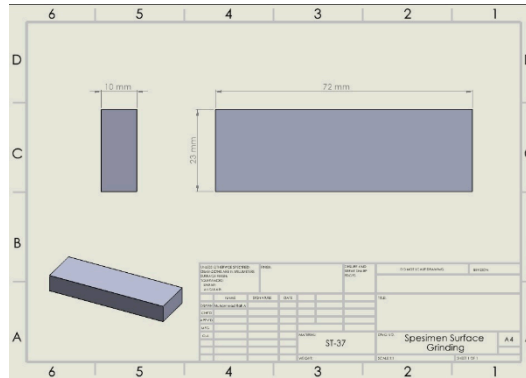
Gambar 2 . Diagram Alir Penelitian

2.1.Persiapan Penelitian

2.1.1 Prosedur Penelitian

Penelitian dimulai dengan pemotongan spesimen baja ST37 menggunakan mesin *bandsaw* untuk memperoleh dimensi awal $80 \times 26 \times 12,5$ mm. Selanjutnya, spesimen masuk ke proses *milling* menggunakan *endmill* $\varnothing 12$ mm, kecepatan spindle 150 rpm, dan *depth of cut* 0,5 mm bertahap hingga mendapatkan ukuran sesuai dengan yang diinginkan yaitu $72 \times 23 \times 10$ mm, dengan bantuan coolant untuk mengurangi panas dan memperhalus permukaan. Berikut adalah gambar dari spesimen yang telah melewati proses *milling*.





Gambar 4 . Drawing Spesimen

Spesimen kemudian melalui proses *surface grinding* dengan dua perlakuan: *non-dressing* (tanpa pembersihan roda gerinda) dan *dressing* (dengan pembersihan untuk mengembalikan performa roda). Kedua proses menggunakan parameter yang sama: kecepatan roda 1.615 rpm, *depth of cut* 0.002 mm, *feed rate* 2.000 mm/menit, dan *coolant*. Terakhir, kekasaran permukaan (Ra) diukur menggunakan *Surface roughness tester* untuk mengevaluasi pengaruh perlakuan *dressing*.

2.1.2 Alat dan Bahan

Adapun peralatan yang digunakan untuk penelitian ini sebagai ditunjukkan pada dibawah ini.

Tabel 1 . Alat dan Bahan

Alat Potong	Mesin Gergaji <i>Bendsaw</i> Merk: Krisbow Pro Type: 225MM W/ Blade 10936 Batu Gerinda <i>surface grinding</i> Merk: <i>KINIK</i> Type: 405x50x127 WA80
Mesin Yang digunakan	Mesin <i>milling</i> Spesifikasi: Merk: <i>GUT</i> Type : <i>GUT type x6328b</i> Mesin <i>surface Grinding</i> Spesifikasi: Merk: <i>PROTH</i> Type : <i>PSGS-4080 AHR.</i>
Alat <i>Safety</i>	Merk: <i>Legion Glass</i> Type : <i>Eco clear</i>
Alat ukur	<i>Surface roughness</i> Merk: <i>Mitutoyo</i> Spesifikasi: -SJ-210 <i>Vernier Caliper</i> Spesifikasi: Merk: <i>Mitutoyo</i> Type : 0.02(inc&mm)
<i>Spesimen</i>	Type: <i>Carbon steel ST 37</i>
Cairan pendingin	Merk: <i>SPC</i> Type: <i>SOLUCUT GP 9230003111</i>

2.2 Penentuan Parameter Pemotongan pada *Surface Grinding*

Pada penelitian ini, ada tiga parameter utama yang digunakan, yaitu kecepatan putar *spindle (RPM)*, kecepatan

pemotongan (*feedrate*), dan kedalaman pemotongan (*depth of cut*). Penjelasan mengenai setiap parameter adalah sebagai berikut :

2.2.1 Kedalaman Potong (*Depth of cut*):

Kedalaman pemotongan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0.02mm .Kedalaman 0.02 mm memberikan waktu grinding yang efektif, sehingga proses penelitian dapat dilakukan dengan waktu yang cukup singkat namun tetap menghasilkan perubahan permukaan yang signifikan untuk dianalisis.

2.2.2 Kecepatan Putaran Spindel (RPM):

Pada penelitian ini, kecepatan putar roda gerinda ditetapkan sebesar 1.615 rpm, yang merupakan nilai yang disesuaikan dengan spesifikasi teknis mesin *surface grinding PROTH PSGS-4080 AHR* dan karakteristik roda gerinda *KINIK* tipe 405 x 50 x 127 WA80.

2.2.3 Kecepatan Pemakanan (*Feedrate*)

Kecepatan gerak meja (meja kerja atau benda kerja) terhadap roda gerinda dalam satuan mm/menit. Penggunaan *feedrate* yang tepat (tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah). Berikut *feedrate* yang saya gunakan pada penelitian ini dengan Panjang benda kerja =72mm membutuhkan waktu 2,16 detik =2000mm/min

2.2 Proses Grinding

Proses *surface grinding* dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh perlakuan *dressing* dan *non-dressing* terhadap kekasaran permukaan baja *ST37*. Setelah persiapan mesin dan pemasangan spesimen berukuran 72 × 23 × 10 mm pada meja magnet, dilakukan dua perlakuan: *non-dressing* (tanpa penajaman roda) dan *dressing*. Pada perlakuan *dressing* digunakan metode *diamond dressing*, yaitu menggunakan batu intan untuk menajamkan butiran *abrasif* dan membersihkan permukaan roda. Metode ini unggul dalam presisi bentuk, konsistensi profil roda, serta efisiensi proses. *Diamond dressing* terbukti efektif dalam mengembalikan ketajaman roda gerinda, yang menyebabkan peningkatan hasil permukaan dan pengurangan gaya penggerindaan, dibandingkan dengan roda gerinda yang tidak dilakukan *dressing*. Kedua proses menggunakan parameter yang sama : kecepatan roda 1.615 rpm, *depth of cut* 0,02 mm, *feed rate* 2.000 mm/menit, dan pendinginan *kontinu*. Parameter proses *surface grinding* seperti kecepatan roda gerinda, kecepatan pemakanan, dan kedalaman potong secara signifikan mempengaruhi kekasaran permukaan dan tingkat kehilangan material. Optimasi parameter ini dapat meningkatkan hasil permukaan dan efisiensi pemesinan [4]. Setelah grinding dengan pemakanan 0.02 mm per lintasan, dilakukan pengukuran kekasaran permukaan di tiga titik tiap spesimen untuk membandingkan hasil antara kedua perlakuan.

2.3 Pengujian menggunakan *Surface roughness tester*

Pengukuran kekasaran permukaan dilakukan untuk menilai kualitas hasil *Surface grinding*, alat yang digunakan adalah *Surface roughness tester* Mitutoyo SJ-210, yang mampu mengukur kekasaran secara cepat dan akurat. Alat ini bekerja dengan prinsip kontak langsung antara stylus dan permukaan benda kerja, lalu mengubah getaran permukaan menjadi nilai kekasaran (Ra). Dalam menentukan standar kekasaran permukaan menggunakan standar ISO 1302 yang berfungsi untuk mengatur cara penulisan, simbol, dan standar nilai kekasaran permukaan (*surface roughness*) pada gambar teknik. kelas kekasaran permukaan menurut ISO 1302 (*Surface Roughness Grades*) dapat dilihat pada table 2.

Tabel 2. kelas kekasaran permukaan menurut ISO 1302 [6]

Grade	Ra (µm)	Keterangan
N1	0.025	Sangat halus (lensa optik, cermin, presisi tinggi)
N2	0.05	Presisi sangat tinggi
N3	0.1	Permukaan sangat halus (alat ukur presisi)
N4	0.2	Halus (komponen presisi)
N5	0.4	Umum untuk komponen presisi
N6	0.8	Finishing normal pada mesin gerinda
N7	1.6	Finishing baik dengan pemesinan biasa
N8	3.2	Finishing standar (bubut, frais biasa)
N9	6.3	Permukaan agak kasar
N10	12.5	Permukaan kasar (coran, hasil sekrap)
N11	25	Kasar, untuk non-presisi
N12	50	Sangat kasar (coran kasar, pengerjaan awal)

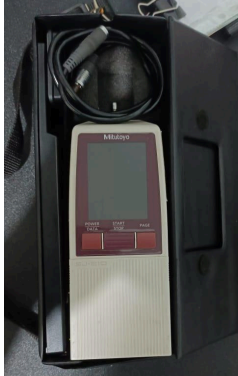
2.3.1 Prosedur Pengukuran

Pengukuran dilakukan setelah proses *grinding* pada dua kondisi : tanpa *dressing* dan dengan *dressing*. lalu alat *surface roughness* di kalibrasi terlebih dahulu sebelum digunakan yang bertujuan untuk memastikan bahwa alat ukur memberikan hasil pengukuran yang akurat, konsisten, dan sesuai dengan standar internasional, setelah selesainya proses kalibrasi kemudian, setiap spesimen diukur pada tiga titik permukaan berbeda, kemudian dirata-ratakan. Langkah-langkahnya meliputi pembersihan permukaan , pengaturan alat, peletakan stylus, dan pencatatan nilai Ra pada ketiga titik untuk spesimen.

3. Analisis Data dan Pengujian

3.1 Hasil pengujian kekasaran spesimen

Pengukuran kehalusan dilakukan menggunakan *roughness tester* yang bisa dilihat pada



Gambar 4 . Alat Ukur tester Mitutoyo Model

<i>Dressing</i>	<i>Roughness Average (Ra)1</i>	<i>Roughness Average (Ra) 2</i>	<i>Roughness Average (Ra) 3</i>	Rata-rata
Spesimen 1	0.904 μm	0.943 μm	0.904 μm	0.917 μm
Spesimen 2	0.918 μm	1.001 μm	0.967 μm	0.962 μm
Spesimen 3	0.981 μm	0.897 μm	0.913 μm	0.930 μm
Spesimen 4	1.013 μm	0.852 μm	1.061 μm	0.975 μm
Spesimen 5	0.875 μm	0.915 μm	0.775 μm	0.885 μm

permukaan alat *Surface Mitutoyo SJ-210* Gambar 4.

Surface roughness SJ-210

Setelah proses *Surface Grinding* dilakukan dengan 2 perlakuan, *dressing* dan *non dressing*. Hasil pengukuran kekasaran permukaan (Ra) yang didapat dari *Surface roughness* melalui metode *dressing* di sajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengukuran Kekasaran Permukaan (Ra) menggunakan metode *dressing*

Hasil pengukuran permukaan (Ra) *Surface roughness non dressing* di Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Kekasaran Permukaan metode *non dressing*

<i>Non dressing</i>	<i>Roughness Average (Ra) 1</i>	<i>Roughness Average (Ra) 2</i>	<i>Roughness Average (Ra) 3</i>	Rata-rata
Spesimen 1	2.497 μm	2.275 μm	2.487 μm	2.419 μm
Spesimen 2	1.751 μm	2.011 μm	2.011 μm	1.924 μm
Spesimen 3	1.729 μm	1.879 μm	1.921 μm	1.843 μm
Spesimen 4	2.432 μm	2.419 μm	2.412 μm	2.421 μm
Spesimen 5	2.342 μm	2.337 μm	2.325 μm	2.334 μm

kekasaran yang didapat dari melalui metode sajian dalam

pengukuran (Ra) menggunakan

- Rata-rata keseluruhan *Dressing* : 0.934 μm
- Rata-rata keseluruhan *Non Dressing* : 2.188 μm

3.2 Analisis Hasil

Berdasarkan perbandingan dengan standar ISO 1302, hasil *surface grinding* dengan proses *dressing* (Ra = 0,934 μm) berada pada kelas N6–N7, yang termasuk kategori *finishing* halus hingga presisi. Sementara itu, hasil tanpa *dressing* (Ra = 2,188 μm) berada pada kelas N7–N8 [6], yaitu kategori *finishing* normal. Ini berarti bahwa proses *dressing* berhasil menurunkan kekasaran permukaan sebesar :

$$\frac{2.188-0.934}{2.188} \times 100\% = 57.3\%$$

Dalam Konteks ini :

- Rata-rata keseluruhan *Dressing* : 0.934 μm
- Rata-rata keseluruhan *Non Dressing* : 2.188 μm

Sehingga didapatkan penurunan sebesar 57.3%, yang menunjukkan efektifitas proses *dressing* dalam meningkatkan kualitas permukaan.

Proses *dressing* terbukti mampu meningkatkan kualitas permukaan benda kerja dengan mengembalikan ketajaman dan bentuk geometris roda gerinda. Ketika roda gerinda mengalami *glazing*, butiran abrasive menjadi tumpul dan tidak efektif dalam memotong, sehingga menghasilkan permukaan yang kasar. Dengan *dressing*, permukaan roda gerinda dibersihkan dan diperbaharui, sehingga interaksi pemotongan menjadi lebih stabil.

3.3 Pembahasan

Penurunan nilai kekasaran permukaan akibat proses *dressing* menunjukkan pentingnya perawatan rutin roda gerinda,

khususnya dalam pekerjaan presisi tinggi seperti pada material baja ST 37. *Dressing* yang dilakukan menggunakan metode *diamond dressing* memberikan hasil yang konsisten dan presisi, sebagaimana tercermin dari nilai Ra yang relatif rendah dan stabil pada spesimen.

Dalam konteks industri, hasil ini merekomendasikan agar proses *dressing* menjadi prosedur standar dalam operasi *grinding* guna menjaga kualitas permukaan. Selain itu, pemilihan parameter proses yang sesuai (kecepatan putar, kedalaman potong, dan *feedrate*) turut mempengaruhi hasil akhir.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa proses *dressing* memberikan dampak signifikan dalam meningkatkan kinerja roda gerinda dan kualitas produk hasil *surface grinding*.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa proses *dressing* secara signifikan meningkatkan kualitas permukaan benda kerja dalam proses *surface grinding*. *Dressing* dengan metode *diamond dressing* mampu memperbarui dan mempertajam roda gerinda, sehingga menghasilkan kekasaran permukaan yang lebih rendah dan stabil dibandingkan tanpa *dressing*. Oleh karena itu, penerapan *dressing* secara rutin sangat direkomendasikan untuk memastikan kualitas produk optimal dalam kegiatan pemesinan presisi, khususnya pada material baja ST37.

5. Daftar Pustaka

- [1] Anam, C., & Muzaka, K. (2020). PENGARUH TYPE BATU GERINDA TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PROSES SURFACE GRINDING MATERIAL SKD11. In *Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)* (Vol. 6, No. 1, pp. 448-456). SUTANTO, A., "Pengaruh Beberapa Parameter Proses Terhadap Kualitas Permukaan Hasil Pemesinan Gerinda Rata Pada Baja AISI 1070 dan HSS", *Jurnal Teknik Mesin Unand Tahun XVII*, v. 1, n. 33, pp. 61-67, 2010.
- [2] Prayoga, Y., Jufriadi, J., & Mawardi, M. (2020). Analisa Pengaruh Variasi Kedalaman Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Proses Frais. *Jurnal Mesin Sains Terapan*, 4(1), 19-22. DEWI, F.G.U., "Optimasi Parameter Pembubutan Terhadap Kekasaran Permukaan Produk", *Jurnal Rekayasa Mesin Universitas Brawijaya*, v. 4, n. 3, pp. 177-181, 2013.
- [3] Rinanto, A., Prasetyo, H., & Kurniawan, A. (2020). Analisis Kekasaran dan Kepresisian Hasil Surface Grinding pada Mesin Okamoto Grind-X ACC84ST Dengan Material DIN CK-45. *Quantum Teknika: Jurnal Teknik Mesin Terapan*, 2(1), 15-19.
- [4] Zhou, K., Ding, H., Wang, R., Yang, J., Guo, J., Liu, Q., & Wang, W. (2020). Experimental investigation on material removal mechanism during rail grinding at different forward speeds. *Tribology International*, 143, 106040.
- [5] (*Alfa Metal Machinery -Select by Brand - PROTH | GRINDER SURFACE CONVENTIONAL - NC SERIES | PSGS-AHR SERIES*, n.d.)
- [6] Engineering Product Design. (2025, July 1). *Surface Finish - Roughness - Symbols, charts, callouts & costs*.