

Pengaruh Kecepatan Putaran Rotor terhadap Variasi Saw Blade Type D dan Td pada *Cutting Machine* Jenis P160 terhadap Hasil Potongan Pipa PVC

Mochammad Hamzhah Nurrochman, A'rasy Fahrudin*

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Abstrak: Saw blade merupakan alat yang digunakan sebagai alat potong, untuk kasus ini diaplikasikan pada material pipa pvc. Diaplikasikan pada mesin potong type SICA P160. Untuk mendapatkan hasil potongan serta pemotongan yang efisien maka dianalisa pengaruh kecepatan rotor dan variasi saw blade untuk mendapatkan hasil yang optimal untuk memenuhi harapan pelanggan dan mitra usaha. Untuk mendapatkan hasil yang optimal maka dibuatlah simulasi dengan penelitian mengenai saw blade terkait. Untuk mendukung penelitian ini maka dibuktikan dengan alat ukur kekasaran (Roughness taster).

Kata Kunci: Saw Blade, Kecepatan Rotor, Material Pipa Pvc, Uji Kekasaran *Roughness Taster*

*Correspondence: A'rasy Fahrudin
Email: arasy.fahrudin@umsida.ac.id

Received: 25-08-2025
Accepted: 25-09-2025
Published: 25-10-2025

Abstract: Saw blade is a tool used as a cutting tool, for this case applied to pvc pipe material. Applied to the cutting machine type SICA P160. To get efficient cutting results and cutting, the effect of rotor speed and saw blade variation is analyzed to get optimal results to meet customer and business partner expectations. To obtain optimal results, simulations are made with research on related saw blades. To support this research, it is proven with a roughness taster.

Keywords: Saw Blade, Rotor Speed, Pvc Pipe Material, Surface Roughness Tester



Copyright: © 2025 by the authors.
Submitted for open access publication
under the terms and conditions of the
Creative Commons Attribution (CC BY)
license
([http://creativecommons.org/licenses/by/
4.0/](http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)).

Pendahuluan

Dalam menjalani kehidupan manusia sebagai makhluk sosial yang berakal tidak bisa lepas dari tiga (3) hal yaitu : sandang, pangan dan papan. Dari ketiga hal tersebut papan yang merupakan tempat tinggal sekaligus tempat berlindung dari cuaca dan tempat beristirahat sepulang beraktivitas.

Dalam serangkaian tempat tinggal pasti terdapat sistem perpipaan yang merupakan salah satu cara digunakan untuk mendistribusikan fluida (air) dari suatu tempat ke tempat lain. Dalam penerapannya prinsip-prinsip mekanika fluida sering dijumpai pada bidang industri, transportasi, perumahan dan bidang teknik lainnya.

Untuk memenuhi kebutuhan tersebut salah satu perusahaan yang memproduksi dibidang pipa selalu berupaya untuk menghasilkan produk yang berkualitas dengan harga

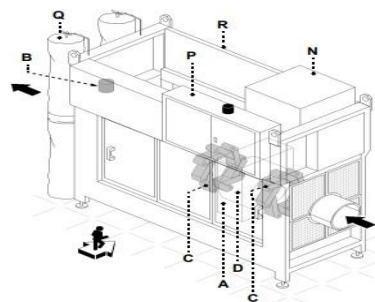
yang ekonomis. Untuk mewujudkan itu semua perusahaan selalu dan terus melakukan perbaikan terus menerus yang berkesinambungan, dengan itu tidak dipungkiri karakter pipa mengalami perubahan yang berdampak di kesesuaian mesinnya, dalam proses pembuatannya melalui mesin ekstrusi, dan dalam serangkaian mesin ekstrusi ada salah satu mesin yang sangat berpengaruh ialah mesin potong pipa (cutting machine) yang diharapkan dapat memotong pipa dengan hasil yang optimal.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemotongan atau penyayatan dengan circular saw blade dipengaruhi oleh parameter-parameter seperti sisi mata pisau, sudut ketajaman, dan sudut potong yang terkait dengan gaya-gaya yang bekerja dalam mekanisme pemotongan. Ditemukan bahwa pisau dengan dua sisi tajam membutuhkan gaya potong yang lebih rendah dibandingkan dengan pisau satu sisi tajam (Afrianti & Musri, 2021).

Rekayasa resep yang telah melalui berbagai proses dan pengujian mempengaruhi karakteristik pipa saat proses pemotongan. Gaya pemotongan dan umpan ditentukan oleh penerapan teori Ernst-Merchant dalam kondisi pemotongan mata gergaji bundar, termasuk prediksi sudut bidang geser untuk model pemotongan. Dalam proses pemotongan logam (pemesinan), gesekan antara pahat dan benda kerja menghasilkan panas yang tinggi. Hal ini mencakup ketangguhan retak, plastisitas, dan gesekan, serta memperluas kemungkinan pemodelan efek energi dari proses penggergajian bahkan untuk nilai kecil dari chip yang belum dipotong.

Oleh karena itu, mesin pemotong dikondisikan agar dapat menyesuaikan dengan karakteristik produk baru secara optimal. Pembuatan pisau mesin pemotong dengan sudut yang berbeda berpotensi mempengaruhi hasil potongan. Selanjutnya, perlu dilakukan analisis untuk menentukan "Pengaruh Kecepatan Putaran Rotor Terhadap Variasi Saw Blade Type D Dan Td Pada Cutting Machine Jenis P160 Terhadap Hasil Potongan Pipa Pvc" yang optimal. Komponen utama mesin Cutting Machine type SICA P160

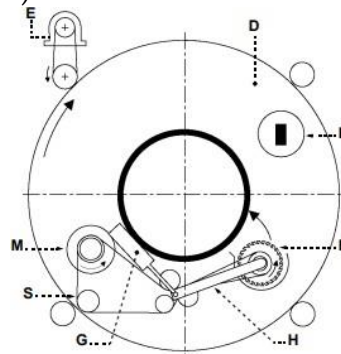
Cutting Machine adalah perangkat yang digunakan untuk memotong objek tertentu sesuai dengan panjang yang diinginkan. Cutting Machine SICA P160 adalah alat pemotong yang dirancang khusus untuk pipa PE, PVC, dan sejenisnya, yang dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Komponen utama dari Cutting Machine tipe SICA P160 meliputi:



Gambar 1. Cutting Machine SICA P160

Rotor

Rotor adalah bagian penting dari komponen mesin yang berputar, namun tidak langsung terhubung dengan sumber listrik. Energi disalurkan ke rotor secara mekanis melalui gaya gerak listrik (GGL) induksi yang dihasilkan pada konduktor rotor oleh medan magnet dari belitan stator. Rotor dapat menerima angin dari segala arah, memiliki tingkat keausan yang rendah pada komponen yang berputar, serta memiliki momen statik dan dinamik yang tinggi (Zainal et al, 2023).

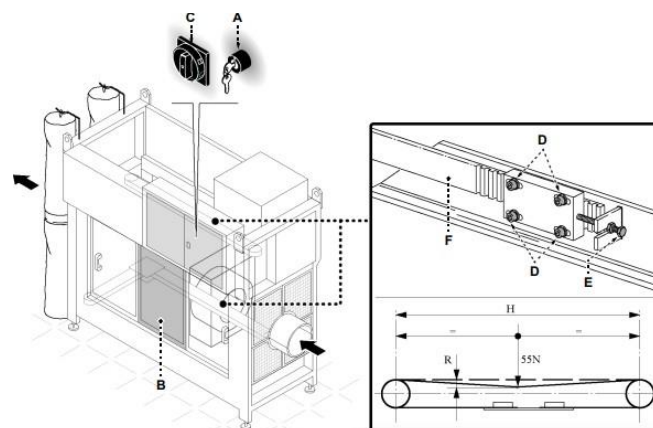


Gambar 2. Rotor

Rotor merupakan bagian Dioperasikan oleh motor merupakan bagian bergerak berputar, akan tetapi tidak terhubung secara listrik kepada sumber. Jadi power listrik di transmisi dengan caramekanik yaitu dengan adanya gayagerak listrik (GGL) induksi pada konduktor rotor oleh medan putar yang dibangkitkan oleh belitan stator (Indriani, 2015).

Carriage Unit

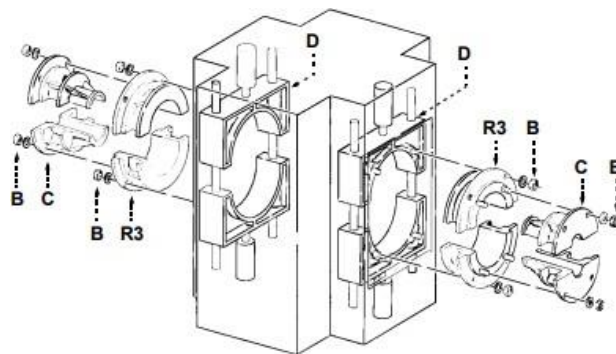
Carriage unit digunakan untuk mendukung penguncian dan pemotongan pipa, bagian ini menggabungkan perangkat yang diperlukan untuk pergerakan sepanjang perjalanan pipa. Kecepatan carriage mengikuti kecepatan aliran pipa agar mendapat hasil pemotongan yang optimal. Mekanisme cariage pada Cutting Machine type SICA P160 ini menggunakan motor servo dengan kombinasi transmisi pulley dan timing pulley.



Gambar 3. Carriage Unit

pipe clamp / penjepit pipa

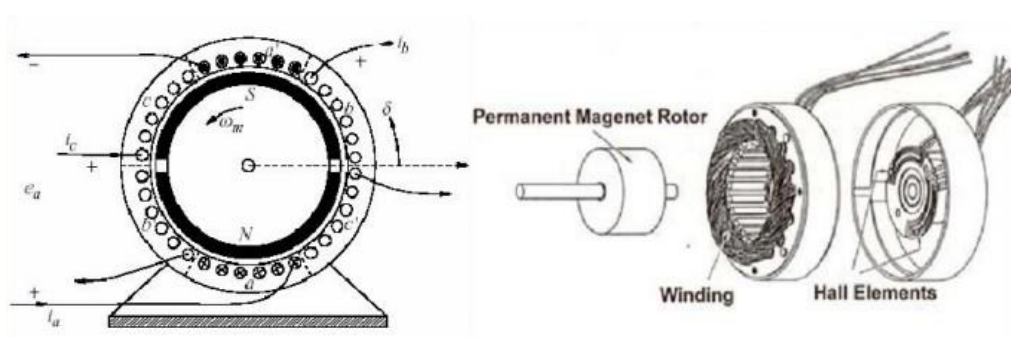
Penjepit pipa digunakan untuk mempertahankan posisi pipa selama proses pemotongan guna menghindari tekanan berlebihan pada pipa, dengan kekuatan cekaman yang cukup namun tidak merusak pipa. Untuk mengurangi kegagalan akibat penjepitan yang kurang kuat, disarankan menggunakan sistem hidrolik atau pneumatik. Pada mesin pemotong ini, penjepit pipa menggunakan silinder udara yang dipadukan dengan pelat berlapis karet (Pelawi, 2021).



Gambar 4. Pipe clamp

Electric Motor

Motor listrik bekerja dengan mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Proses ini melibatkan konversi energi listrik menjadi magnetisme. Prinsip dasarnya mirip dengan konduktor dalam medan magnet: ketika arus dialirkan melalui konduktor, medan magnet menghasilkan gaya. Pada mesin pemotong tipe P160 ini, terdapat 4 motor yang digunakan, yaitu: motor untuk proses pemotongan, motor rotor, motor transfer, dan motor dust collector. Sistem komutasi listrik ini berfungsi sebagai saklar elektronik (As-salaf, 2021).

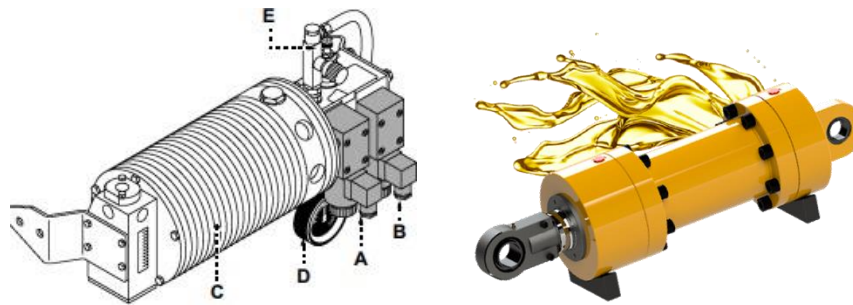


Gambar 5. Elektrik motor

Hydraulic Power Unit

Hydraulic power unit adalah komponen yang digunakan untuk memberikan tenaga cylinder hydraulic yang dikenal sebagai Hydraulic Power Unit (HPU). Cutting Machine type P160 menggunakan Hydraulic Power Unit (HPU) untuk membantun proses potong benda kerja yang ditnamisi melalui lengan cutting dari cylinder hydraulic (Nurlita, 2019). Sistem hidrolik merupakan bagian integral dari mesin industry modern yang

menghasilkan gerakan dan tenaga dengan menggunakan cairan bertekanan tinggi.



Gambar 6. Hydraulic Unit

Circular Saw blade and Circular saw tool holder arm

Merupakan lengan dudukan pisau yang yang dapat disetting menyesuaikan media potongnya Menurut Mustofa. Mesin saw blade merupakan mesin yang fungsinya untuk memotong dengan kecepatan berkisar 1800 sampai 2200 rpm.

Jenis penajaman dan metode yang digunakan harus dipilih un tuk mendapatkan presisi maksimal dan kualitas tertinggi menyelesaikan. Untuk meminimalkan getaran selama penajaman, penting untuk memiliki lensa pengencang diameter yang sama dan $\geq 1/3$ dari diameter mata pisau tyerpasang,

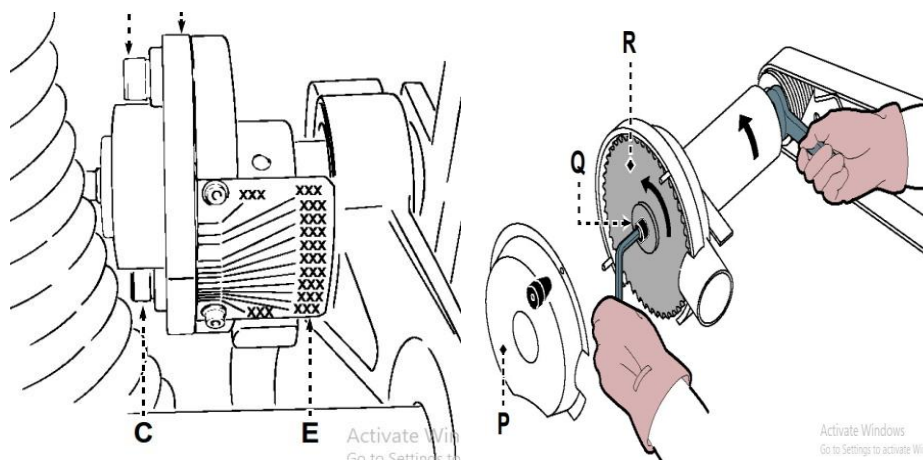
sudut karakteristik pada roda gerinda yang di brazing:

Sudut tepi (α) : Tergantng pada material yang dikerjakan.

Sudut irisan : ini berhubungan langsung dengan sudut (α) dan (δ)

(β) Susdut aksial (γ) : bervariasi tergantung pada bahan yang dikerjakan dan ketebalan pemotong.

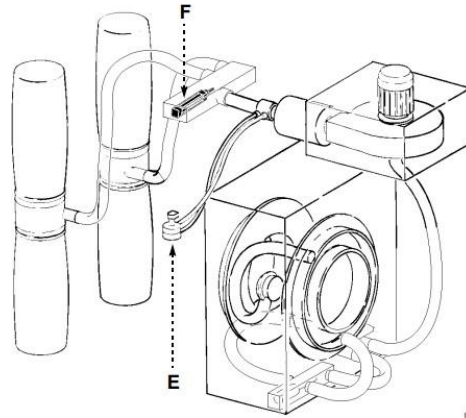
Susut pengupasan ((δ) : digunakan untuk mencapai penetrasi yang lebih baik ke dalam material yang dikerjakan dengan mesin dan penghilangan swarf secara bertahap. Untuk pahat diameter berbeda pada profil, digunakan untuk menjaga sudut tepi tetap konstan.



Gambar 7. Circular Saw Blade dan Circular tool holder

Sistem Dust Collector dan chip collecting bag

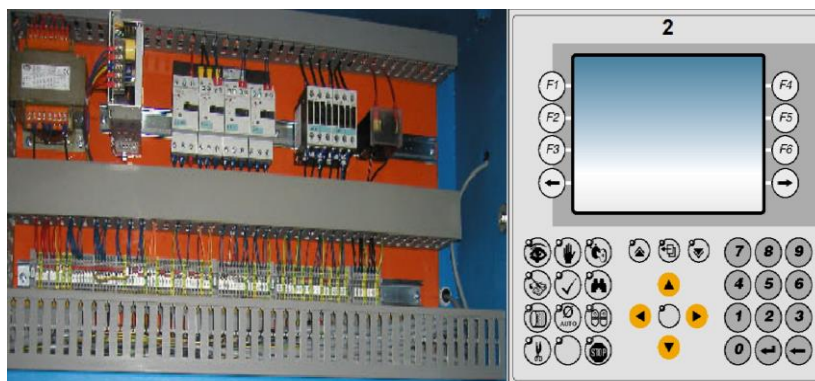
Mesin dust collector adalah alat penyedot debu yang membantu proses produksi mesin. Alat ini berfungsi dengan menyedot partikel debu dalam mesin untuk menjaga kebersihannya (Triwijaya et al, 2020). Bagian ini sangat penting karena jika sisa potongan tidak tersedot, bisa mencemari elemen-elemen dalam rotor seperti sabuk, bantalan, dan mata gergaji, yang dapat mengurangi kinerja elemen-elemen tersebut (Nurlaili, 2018).



Gambar 8. Suction Unit

Control Panel

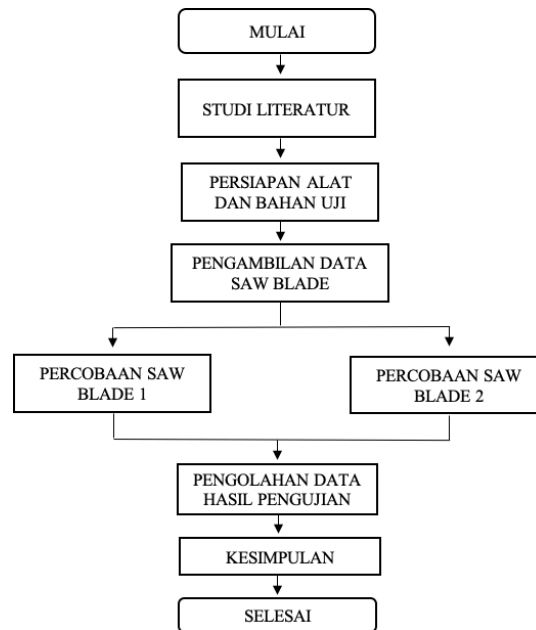
Ruang kontrol adalah tempat operator menjalankan operasi pabrik setiap hari menggunakan sistem kontrol. Lingkungan yang aman, nyaman, dan fungsional membantu operator mengoperasikan pabrik dengan lebih efisien (Sanaji & Azhari, 2019). Ruangan ini dilengkapi dengan perangkat untuk memulai dan mengontrol semua fungsi dan parameter operasi, serta mendeteksi ketidaknormalan melalui alarm pada monitor display yang memudahkan proses pemecahan masalah. Panel kontrol dilengkapi dengan kipas dan AC sebagai pendingin untuk mengurangi risiko bad contact pada komponen listrik. Panel ini berfungsi sebagai pusat pengendalian operasi motor listrik (Yunita & Fatkhurrokhman, 2023).



Gambar 9. Control Panel dan Display Setting Parameter

Metodologi

Dalam penegerjaan tugas akhir ini, dibuat diagram alir agar dalam melakukan penelitian tidak terjadi adanya hal kekeliruan ataupun hal yang tidak diinginkan, oleh karena itu dibuat diagram alir dengan judul “Pengaruh Kecepatan Putaran Rotor Terhadap Variasi Saw Blade Type D Dan Td Pada Cutting Machine Jenis P160 Terhadap Hasil Potongan Pipa PVC “

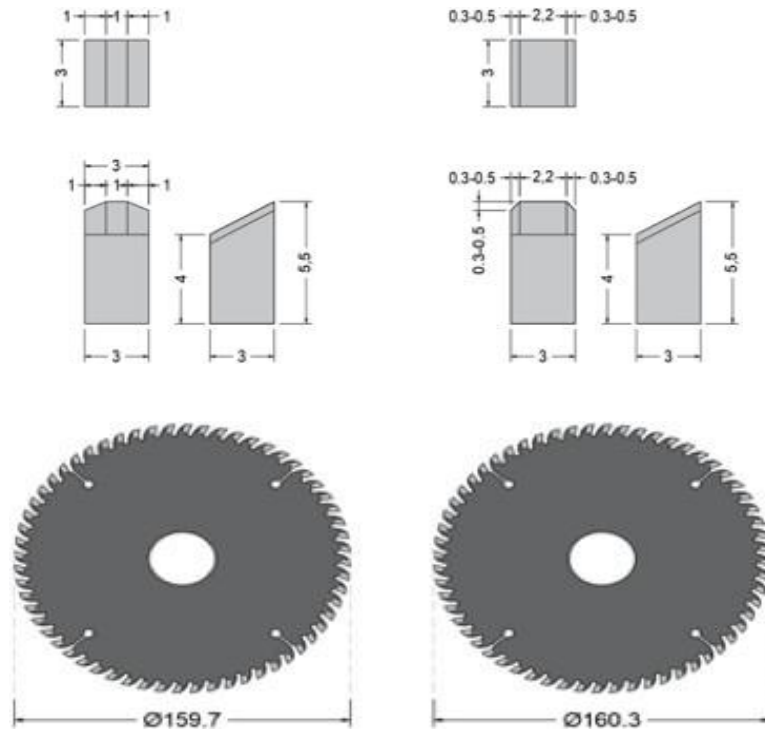


Gambar 10. Flow chart metode penelitian

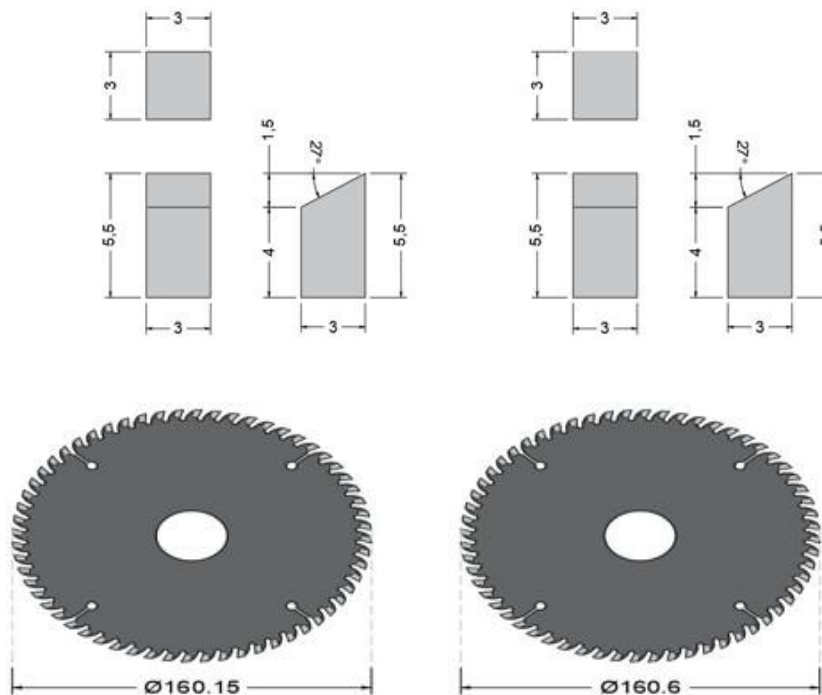


Gambar 11. Saw Blade Type TD (Kiri) dan D (Kanan)

Gambar Saw Blade diatas merupakan bentuk atau type yang digunakan, sebelah kiri merupakan Saw Blade Type TD dan sebelah kanan merupakan type D yang bisa dilihat dari marking di bagian Saw Blade, untuk dimensi gambar bisa dilihat oleh gambar dibawah ini.



Gambar 12. Dimensi Saw Blade Type TD



Gambar 13 Dimensi Saw Blade Type D

Kedua Saw Blade diatas akan dilakukan percobaan pemotongan dengan material yang diuji menggunakan Pipa PVCukuran D3" dan AW 3" dengan masing masing diuji menggunakan speed rotor 10.00 RPM, 19.00 RPM dan 29.00 RPM yang selanjutnya akan diuji hasil pemotongannya menggunakan alat uji kekasaran permukaan (surface roughness tester dengan satuan (μm)).



Gambar 14. Alat Uji Kekasaran Permukaan (Surface Roughness Tester (μm))

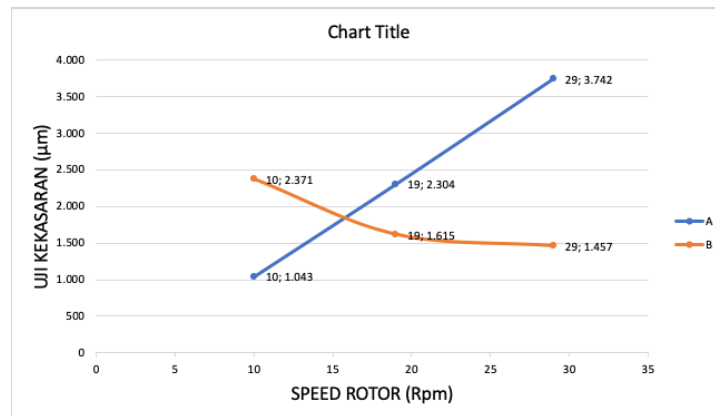
Hasil dan Pembahasan

Pengujian hasil potongan untuk mengetahui pengaruh kecepatan putaran rotor terhadap variasi SawBlade Type XD dan TD pada cutting machine jenis P160 terhadap hasil potongan pipa pvc.

Tabel 1. Pengambilan Data (klasifikasi berdasarkan material yang dipotong)

NO	JENIS MATERIAL	VARIASI SAW BLADE	SPEED ROTOR	PENGUJIAN SURFACE ROUGHNESS TESTER (μm)
1	PVC D3"	TYPE XD	10.00	1.043
	PVC D3"	TYPE XD	19.00	2.304
	PVC D3"	TYPE XD	29.00	3.742
	PVC D3"	TYPE XD	10.00	2.371
	PVC D3"	TYPE XD	19.00	1.615
	PVC D3"	TYPE XD	29.00	1.457
2	PVC AW 3"	TYPE TD	10.00	1.186
	PVC AW 3"	TYPE TD	19.00	1.250
	PVC AW 3"	TYPE TD	29.00	2.560
	PVC AW 3"	TYPE TD	10.00	2.067
	PVC AW 3"	TYPE TD	19.00	2.127
	PVC AW 3"	TYPE TD	29.00	2.540

Tabel 1 merupakan pengujian hasil potongan material pipa PVC dengan jenis atau ukuran PVC D" dan PVC AW 3" menggunakan tiga variasi speed rotor dan dua saw blade type XD dan TD terhadap Cutting Machine jenis P160, dari hasil pengambilan data table tersebut didapatkan hasil dengan grafik sebagai berikut :

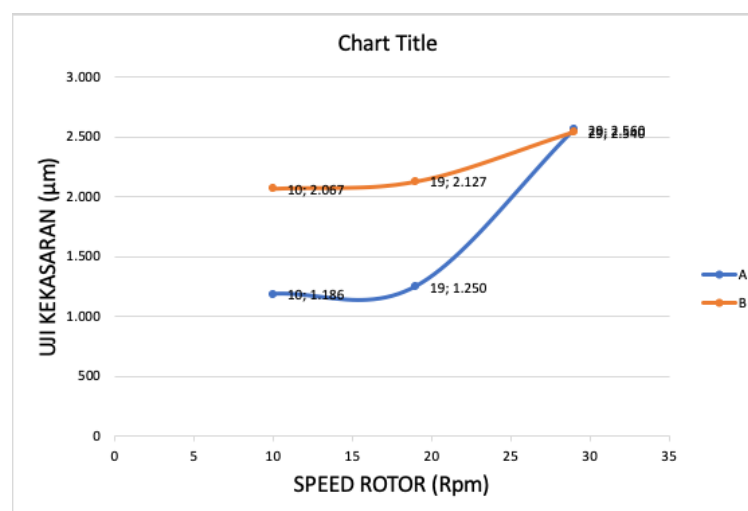


Gambar 15. Grafik dari pengambilan data no 1 pengujian klasifikasi berdasarkan jenis yang di potong

Grafik diatas menunjukkan hasil pengujian terhadap benda kerja berupa PIPA PVC dengan Saw Blade 2(dua) type yang berbeda dan dilakukan percobaan pada speed rotor cutting yang mendapatkan hasil berupa :

A = merupakan sumbu X yang menunjukkan dengan kondisi saw blade type XD, grafik naik meningkat yang berarti kenaikan speed rotor diikuti hasil potongan dengan kekasaran yang tinggi. Feed (pemakanan) yang terlalu besar menimbulkan gaya besar yang berimbas pada noise saat proses potong.

B = merupakan sumbu Y yang menunjukkan bahwa dengan kondisi saw blade type TD, grafik menurun yang berarti kenaikan speed rotor diikuti hasil potongan dengan kekasaran yang rendah. Feed (pemakanan) dengan type TD memiliki hasil lebih baik jika di setting lebih cepat pada speed rotor hanya dengan material pipa D3”.



Gambar 16. Grafik dari pengambilan data no 2 pengujian klasifikasi berdasarkan Jenis yang di potong

Grafik diatas menunjukkan hasil pengujian terhadap benda kerja berupa PIPA PVC dengan Saw Blade 2(dua) type yang berbeda dan dilakukan percobaan pada speed rotor cutting yang mendapatkan hasil berupa :

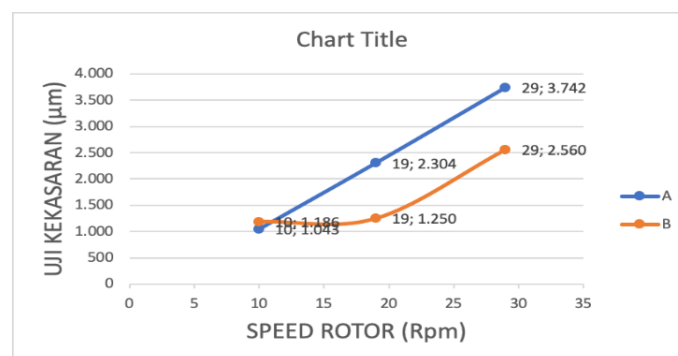
A = merupakan sumbu X yang menunjukkan dengan kondisi saw blade type XD, grafik naik meningkat yang berarti kenaikan speed rotor diikuti hasil potongan dengan kekasaran yang tinggi. Feed (pemakanan) yang terlalu besar menimbulkan gaya besar yang berimbas pada noise saat proses potong.

B = untuk material benda kerja AW sejajar hasil pengujian dengan sumbu A, namun lebih stabil untuk hasil poptongandengan menggunakan saw blade type TD.

Tabel 2. Tabel Pengambilan Data (klasifikasi berdasarkan saw blade)

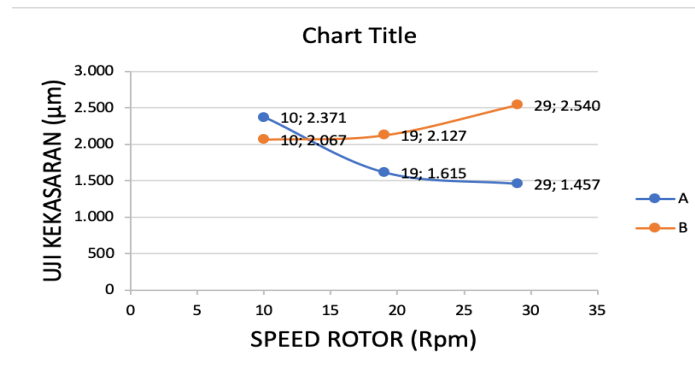
NO	JENIS MATERIAL	VARIASI SAW BLADE	SPEED ROTOR	PENGUJIAN SURFACE ROUGHNESS TESTER (μm)
1	PVC D3"	TYPE XD	10.00	1.043
	PVC D3"	TYPE XD	19.00	2.304
	PVC D3"	TYPE XD	29.00	3.742
	PVC AW3"	TYPE XD	10.00	1.186
	PVC AW3"	TYPE XD	19.00	1.250
	PVC AW3"	TYPE XD	29.00	2.560
2	PVC D 3"	TYPE TD	10.00	2.371
	PVC D 3"	TYPE TD	19.00	1.615
	PVC D 3"	TYPE TD	29.00	1.457
	PVC AW 3"	TYPE TD	10.00	2.067
	PVC AW 3"	TYPE TD	19.00	2.127

Dari data tabel pengambilan data tersebut didapatkan data grafik sebagai berikut :



Gambar 17. Grafik dari pengambilan data no 1 pengujian klasifikasi Saw Blade yang digunakan

Grafik diatas membandingkan antara hasil pengujian kekasaran dengan menggunakan saw blade yang sama(type XD) namun berbeda material yang di potong, Menunjukkan hasil bahwa sumbu A dan B memiliki tren naik pengujian kekasaran yang diikuti naiknya speed rotor.



Gambar 18. Grafik dari pengambilan data no 2 pengujian klasifikasi Saw Blade yang digunakan

Grafik diatas membandingkan antara hasil pengujian kekasaran dengan menggunakan saw blade yang sama (Type TD) namun berbeda material yang di potong, Menunjukkan hasil bahwa sumbu A dan B memiliki tren yang berbeda, jika sumbu B menunjukkan hasil pengujian kekasaran yang diikuti naiknya speed rotor, namun berbeda dengan sumbu A yang memiliki tren menurun meski diikuti speed rotor naik.

Simpulan

Berdasarkan hasil Analisa dan penelitian yang telah melewati tahap pengujian surface roughness tester dengan satuan (μm) yang dilakukan pada material pipa pvc dengan merekayasa speed rotor mendapatkan hasil:

1. Bahwa kecepatan rotor berpengaruh pada hasil pemotongan, semakin naik atau cepat speed rotor akan diikuti naiknya hasil pemotongan, diketahui dengan hasil pengujian kekasaran (surface roughness tester dengan satuan (μm)), kecuali pada benda kerja D3 yang menggunakan saw blade Type TD yang memiliki hasil potong naiknya speed rotor diikuti turunnya hasil potong yang diketahui dari pengujian kekasaran (surface roughness tester dengan satuan (μm)).
2. Feed (pemakanan) yang terlalu besar menimbulkan gaya besar yang berimbas pada noise saat proses potong.
3. Sudut / variasi saw blade berpengaruh pada stabilitas hasil pemotongan, bahwa jika dilihat dari hasil pengujian yang menggunakan saw blade Type TD memiliki hasil yang lebih stabil untuk nilai kekasarannya.
4. Hasil sisa potong jika dilihat dari visual memiliki hasil yang relative sama untuk saw blade Type TD ketimbang D.

Dari ke empat Analisa diatas bisa ditarik kesimpulan bahwa penggunaan saw blade Type TD dapat memiliki

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga saya bisa menyelesaikan penulisan jurna ini dengan baik. Terima kasih kepada orang tua dan keluarga saya yang selalu mendukung serta mendoakan yang terbaik.

Banyak pihak lain yang membantu saya dalam pelaksanaan terkait penelitian, Terima kasih diucapkan kepada Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah yang telah memberikan ilmu, pengalaman, dan fasilitas laboratorium dalam pengerjaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Afrianti, S., & Musril, H. A. (2021). Perancangan media pembelajaran TIK menggunakan aplikasi Autoplay Media Studio 8 di SMA Muhammadiyah Padang Panjang. *Jurnal Informatika Upgris*, 6(2), 2–7. <https://doi.org/10.26877/jiu.v6i2.6471>
- As-Salaf, M. H. A., & Syahrial, S. (2021). Simulasi pengaturan kecepatan motor BLDC menggunakan software PSIM. *MIND (Multimedia Artificial Intelligent Networking Database) Journal*, 6(1), 103–117. [Itenas Journal+1](https://doi.org/10.26877/jiu.v6i1.103-117)
- Fungsi, A. P., Dan, K., & Fisik, P. (2000). Simulator otomatisasi mesin rotary pemotong pipa menggunakan mikrokontroler AT 89C51. [Conference paper/journal not specified], 1–5.
- Indriani, A. (2015). Analisis pengaruh variasi jumlah kutub dan jarak celah magnet rotor terhadap performa generator sinkron fluks radial. *Electrans: Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 9(2), 62–71.
- Kang, C. (2021). Effects of upstream deflector on flow characteristics and startup performance of a drag-type hydrokinetic rotor. *Renewable Energy*, 172, 290–303, ISSN 0960-1481, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.03.043>
- Li, Y. (2025). Effect of rotation speed fluctuation on rotor noise generation: A numerical and experimental study. *Journal of Sound and Vibration*, 595, ISSN 0022-460X, <https://doi.org/10.1016/j.jsv.2024.118717>
- Mustofa, M. (2021). Studi kinerja mesin pemotong bambu. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo*, 6(1), 25–29. <https://doi.org/10.30869/jtpg.v6i1.742>
- Nurlaili, D. M., Veronika, B., & Cantika, O. (2018). Daya hisap vacuum cleaner sederhana. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains*, 1(1), 24–26.
- Nurlita, S., Kusnayat, A., & Mufidah, I. (2019). Perancangan alat bantu untuk meningkatkan kinerja mesin dust collector menggunakan metode perancangan produk rasional (studi kasus CV. XYZ). *eProceedings*, 6(2), 6585–6591.
- Ni, S. (2023). Modulation effect on rotor-stator interaction subjected to fluctuating rotation speed in a centrifugal pump. *Engineering Applications of Computational Fluid Mechanics*, 17(1), ISSN 1994-2060, <https://doi.org/10.1080/19942060.2022.2163703>
- Poeng, R., Rumondor, M. J., & Gede, I. N. (2020). Pengaruh kecepatan aliran pendingin terhadap panas pemotongan pada pembubutan benda kerja silindris. *Jurnal Poros Teknik Mesin*, 5(2), Article (or pages) — see full article. [eJournal Unsrat+2eJournal Unsrat+2](https://doi.org/10.26877/jiu.v5i2.103-117)
- Rang, C. (2022). Effects of chord length of hydrofoil and azimuth angle on startup performance of vertical-axis hydrokinetic rotor. *Jiangsu Daxue Xuebao Ziran Kexue Ban Journal of Jiangsu University Natural Science Edition*, 43(5), 554–561, ISSN 1671-7775, <https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-7775.2022.05.009>

- Riszal, A. (2019). Analysis Effect Ratio of Rotation Rotors and Tip Speed Ratio (TSR) on the Variations of Distance Rotors Counter Rotating Wind Turbine (CRWT). *Journal of Physics Conference Series*, 1273(1), ISSN 1742-6588, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1273/1/012060>
- Rumondor, M., Poeng, R., & Gede, I. N. (2021). Pengaruh Kecepatan Aliran Pendingin Terhadap Panas Pematangan Pada Pembubutan Benda Kerja Silindris. *Jurnal Poros Teknik Mesin UNSRAT*, 9(2). Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/poros/article/view/34752>
- Sanaji, R., & Azhari, R. D. (2019). Perancangan monitoring dan kontrol temperatur dan kelembaban udara ruang kontrol panel menggunakan Raspberry Pi 2 berbasis IoT. *Media Elektrika*, 11(2), 85–96. <https://doi.org/10.26714/me.11.2.2018.85-96>
- Somoano, M. (2019). The effect of blade pitch on the flow dynamics inside the rotor of a three-straight-bladed cross-flow turbine. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part M Journal of Engineering for the Maritime Environment*, 233(3), 868-878, ISSN 1475-0902, <https://doi.org/10.1177/1475090218792331>
- Triwijaya, R. A., Rijanto, A., & Arum, L. P. I. (2020). Analisis mesin dust collector untuk meminimalisir terjadinya break down agar tidak mengganggu proses produksi. *Majamecha*, 2(1), 9–18. <https://doi.org/10.36815/majamecha.v2i1.731>
- Yunita, Y., & Fatkhurrohman, M. (2023). Panel MCC-300 sebagai alat pengontrol mesin pompa distribusi air bersih di SPAM Perumdam Tirta Madani Kota Serang. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(1), 1–14. <https://doi.org/10.58169/saintek.v2i1.123>
- Zainal, M., Amin, R., & Kaloko, B. S. (2023). Sistem kontrol sudut blade turbin Savonius dengan metode regresi linier berganda untuk optimasi pembangkit listrik tenaga angin. September, 11–20.
- Zhong, S. (2022). On the effect of unsteady motions on the rotor aerodynamic noise. *28th AIAA Ceas Aeroacoustics Conference 2022*, <https://doi.org/10.2514/6.2022-3074>