



Pengaruh Kecepatan Potong terhadap Kekasaran Permukaan Cetakan pada Mesin Milling CNC

Felix Thomas¹, Sobron Yamin Lubis², Rosehan³
Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara Jakarta^(1,2,3)

DOI: 10.31004/jutin.v6i1.16417

• Corresponding author:

[felix.515190004@stu.untar.ac.id] [sobronl@ft.untar.ac.id] [rosehan@ft.untar.ac.id]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:

Kecepatan Potong, Kekasaran Permukaan Cetakan, Mesin Milling CNC

Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui kecepatan potong yang sesuai dalam proses milling untuk menghasilkan kekasaran permukaan cetakan yang baik pada benda kerja aluminium 6061-T6 dan mengetahui parameter kecepatan potong 30-50 mm/menit pengaruh terhadap kekasaran permukaan. Jenis metode penelitian dan pengambilan data akan dimulai melalui proses study literature, dengan pembuatan desain gambar kerja kemudian pembuatan alur mata pahat dan perhitungan VC serta parameter lainnya, dengan dilanjut proses milling. Berdasarkan hasil data pengujian yang diperoleh menunjukkan bahwa (1) Berdasarkan grafik yang di dapat dari data table kecepatan potong (Vc) dari perbandingan alas dan dinding antara core dan cavity memiliki dimana di posisi ini kecepatan potong (Vc) 50 mm/min adalah kecepatan potong (Vc) yang paling optimal dengan Putaran mesin (n) 1592,36 Rpm, Kecepatan pemakanan (Vf) 636 mm/rev, dan Depth Of Cutting yang konstan di angka 0,5. (2) Kesimpulan dari kecepatan potong (Vc) ini adalah kecepatan potong yang tinggi akan memakan waktu pengerjaan yang lebih cepat dan memiliki kekasaran permukaan yang lebih halus. (3) Kecepatan potong yang tinggi juga tidak membenarkan setiap kecepatan potong kecepatan yang tinggi pasti memiliki hasil kekasaran permukaan yang halus. (4) Menentukan karakteristik dari material dan kemudian menentukan mata pahat yang tepat.

Abstract

Keywords:
Cutting Speed, Mold Surface
Roughness, CNC Milling
Machine

This study aims to determine the appropriate cutting speed in the milling process to produce good die surface roughness on 6061-T6 aluminum workpieces and to determine the effect of the cutting speed parameter of 30-50 mm/minute on surface roughness. Types of research methods and data collection will begin through a literature study process, by making working drawing designs then making chisel grooves and calculating VC and other parameters, followed by the milling process. Based on the results of the test data obtained, it shows that (1) Based on the graph obtained from the data table, the cutting speed (Vc) from the comparison of the base and wall between the core and cavity has where in this position the cutting speed (Vc) is 50 mm/min, which is the cutting speed (Vc) is the most optimal with engine speed (n) 1592.36 Rpm, Infeed speed (Vf) 636 mm/rev, and a constant Depth Of Cutting at 0.5. (2) The conclusion of this cutting speed (Vc) is that a high cutting speed will take faster machining time and have smoother surface roughness. (3) High cutting speed also does not justify any cutting speed. High speed must have a smooth surface roughness result. (4) Determine the characteristics of the material and then determine the right tool eye.

1. PENDAHULUAN

Proses pengelasan titik hambatan listrik telah banyak digunakan pembuatan struktur plat logam, terutama di dalam industry (PRIANGGA, n.d.). Pengelasan titik (spot welding) adalah tipe pengelasan tahanan yang di mana suatu las dihasilkan pada suatu titik pada benda kerja (Haikal & Triyono, 2013). Dalam jenis las ini (Pratama & Hendrawan, 2017), kedua pelat dijepit pada tempat sambungan dengan sepasang elektroda dari paduan tembaga dan kemudian dialiri arus listrik yang besar dalam waktu yang singkat (Lubis et al., 2022). Saat suhu pengelasan tercapai (Fachruddin et al., 2017), logam akan meleleh dan tekanan diantara elektroda memaksa logam menjadi satu sehingga membentuk sambungan las. Sesudah itu arus dihentikan tetapi masih dilakukan penekanan (Priangga & Hendrawan, 2016). Metode ini sering digunakan karena memiliki keunggulan mudah untuk dioperasikan karena tidak memerlukan keahlian khusus seperti jenis-jenis pengelasan lain yang memerlukan keahlian dalam mengerjakan pengelasan (Shen et al., 2020).

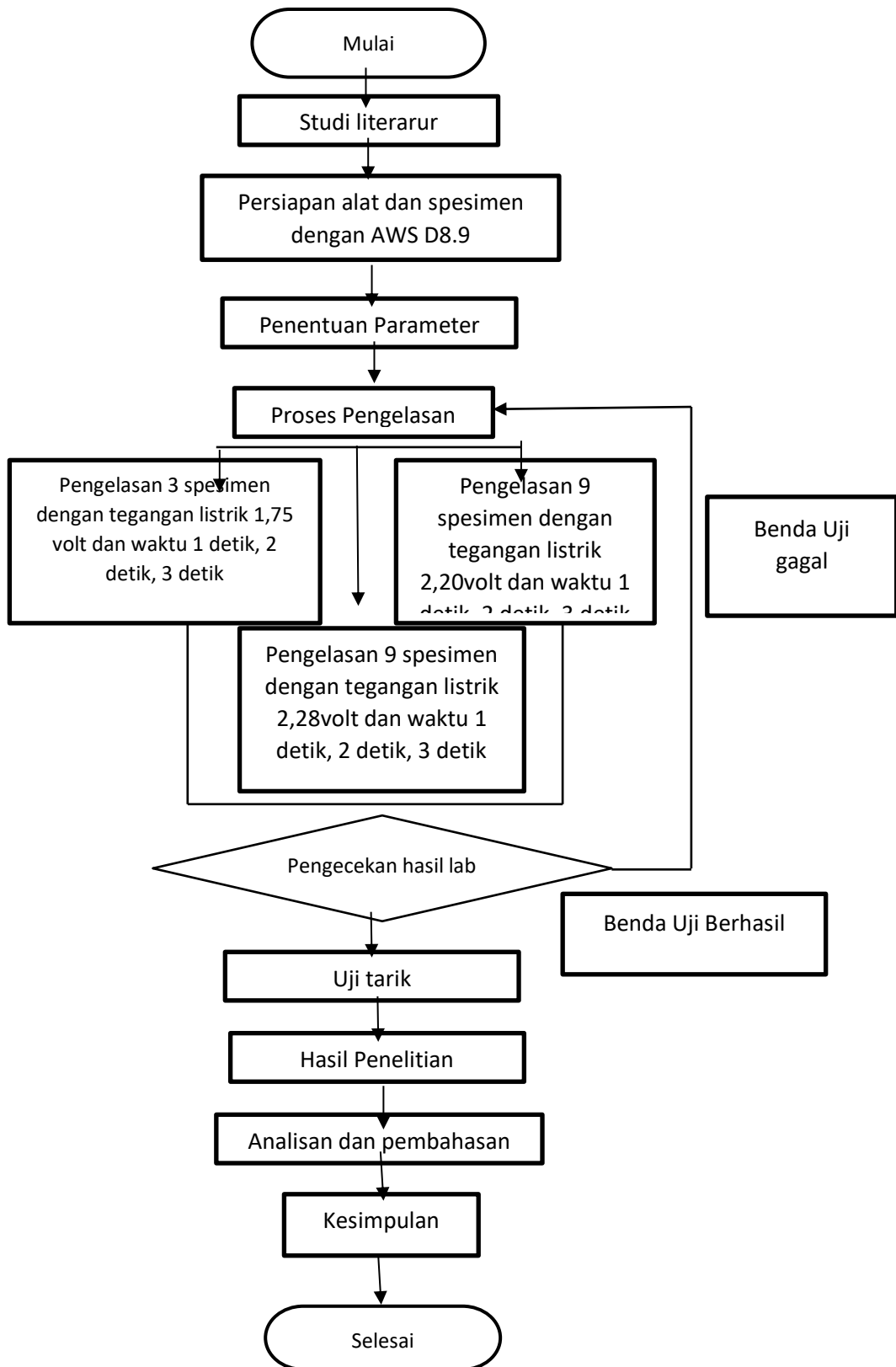
Dalam dunia industri food and beverage, food truck adalah sarana bagi pada pelaku industri untuk menjual produk mereka dengan cara keliling ke berbagai tempat atau juga bisa digunakan sebagai variasi desain tempat pada pemilik usaha untuk memasarkan produk yang akan mereka tawarkan (Sungkono et al., 2019). Di dalam food truck ini terdapat beberapa komponen yang menggunakan stainless steel (Adamczak et al., 2015). Material stainless steel ini memiliki banyak keunggulan yaitu tahan korosi dan memiliki sifat yang kuat (Purnama & Prayogi, 2019). Dalam penggunaan stainless steel di dalam food truck (Noor & Yunus, 2021), material ini harus memiliki food grade sehingga bisa digunakan untuk penggunaan aman pada makanan (Anggoro & Drastiawati, 2021).

Pada food truck terdapat meja yang terbuat dari stainless steel, namun dalam proses perakitan meja pada food truck ini masih menggunakan paku rivet sehingga penggunaan metode ini membuat meja menjadi tidak bagus jika dibandingkan dengan metode pengelasan titik (spot welding) (Wibowo & Hendrawan, 2015). Penggunaan spot welding harus tepat dikarenakan kondisi food truck yang mengalami berbagai guncangan diperjalanan pada saat food truck beroperasi (Wahyudi et al., 2022).

Untuk memastikan bahwa beberapa parameter dalam spot welding sudah tepat, maka dilakukan uji tarik sehingga mendapatkan parameter yang bisa menghasilkan pengelasan yang maksimal (FADHOLI, 2022). Untuk memiliki hasil pengelasan titik yang baik maka pemilihan waktu dan arus harus tepat sehingga hasil pengelasan memiliki hasil yang baik (LAS TITIK, n.d.). Jumlah energi yang dialirkan kepada titik ini dipengaruhi oleh resistansi, arus dan durasi arus mengalir (HASIBUAN, 2023). Komposisi tersebut ditentukan agar sesuai dengan sifat material, tebal material dan tipe elektroda yang digunakan (HASIBUAN, 2023).

2. METODE

2.1 Metode Penelitian



Gambar 1 Proses Penelitian

2.2 Waktu Dan Lokasi

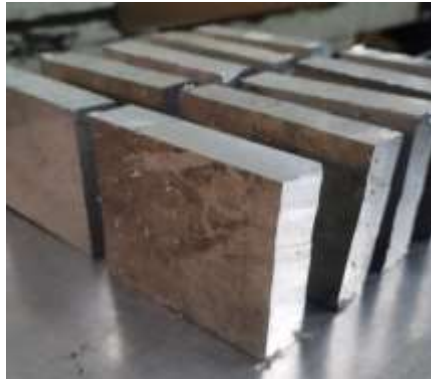
Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai Juli 2022

2.3 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut(Wijaya, 2021) : (1) Mesin spot welding krisbow DN-10-01, Mesin ini digunakan untuk menyambungkan kedua material stainless steel 304. (2) Laptop, digunakan untuk menulis penelitian dan menyimpan data hasil pengujian. (3) Force gauge, digunakan untuk mengukur gaya agar tidak ada perbedaan gaya pada masing-masing specimen. (4) Multi tester, digunakan untuk mengukur voltase pada mesin spot welding. (5) Alat uji tarik, digunakan untuk mengukur kekuatan tarik dan modulus elastisitas material. Sedangkan bahan yang akan dipergunaakan dalam penelitian ini adalah 28 pasang plat stainless steel 304 (LAS TITIK, n.d.)

3. PEMBAHASAN

Proses CNC Milling dibuat 10 spesimen yang berupa 5 pasang core dan cavity dengan variasi parameter kecepatan 30-50 m/min dengan depth of cutting 0,5 mm konstan. Pada hasil Millining di dapatkan waktu permesinan (machining time) untuk setiap parameter yang di variasikan dan hasil kekasaran permukaan pada setiap spesimen apakah sesuai dengan rata-rata kekasaran permukaan pada proses permesinan milling pada umum nya.



Gambar 2 Material Aluminium 6061

Gambar di atas adalah material Aluminium-6061 yang belum melewati proses permesinan, tahap pertama untuk mempresisikan ukuran dari material melewati mesin scrub.



Gambar 3 Scrub Machine



Gambar 4 Aluminium 6061 setelah di scrub

Scrub machine adalah proses mesin untuk mengikis permukaan agar material dapat sesuai dengan ukuran yang kita inginkan. Gambar di atas adalah hasil dari material yang telah di scrub menggunakan scrub machine dengan ukuran 80 mm x 80 mm x 20 mm yang sesuai dengan gambar kerja cetakan.



Gambar 5 molding tutup botol



Gambar 6 pasang molding tutup botol

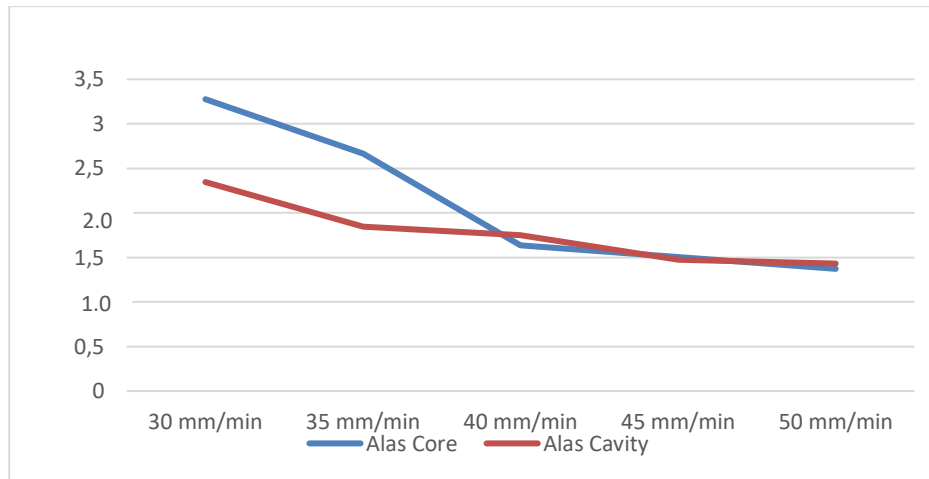


Gambar 7 cavity yang sudah di tambah lobang input masuk nya roughness tester

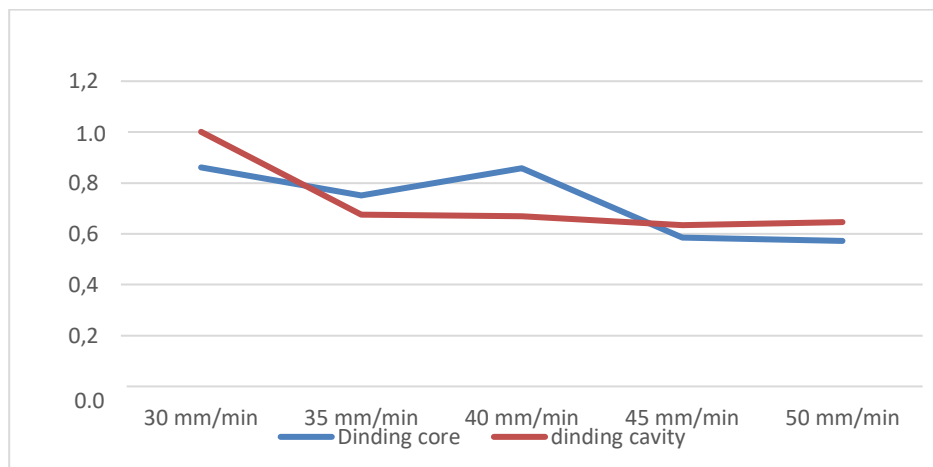
Untuk melakukan pengambilan data diperlukan Lobang di setiap sisi agar alat roughness tester dapat masuk melalui lobang di setiap sisi dan memproses untuk mengambil data Ra. Membuat lobang tersebut menggunakan mesin milling yang telah di program melalui master CAM.

Parameter yang akan digunakan dalam proses mesin CNC Milling dalam pembuatan cetakan tutup botol dengan kecepatan spindle (n), Feeding (Vf) yang berbeda-beda sesuai dengan kecepatan potong yang sesuai juga dengan katalog mata pahat yang telah ditentukan dan D.O.C (Depth Of Cutting) yang konstan yaitu 0,5 mm yang juga sesuai dengan katalog mata pahat dengan range kekasaran permukaan cetakan injection molding yang optimal ditentukan oleh peneliti dalam rentang 0,5-1,6 Ra (Roughness Average).

Roughing dan finishing dari pembuatan molding tutup botol, pada proses roughing alur pahat dari mesin cnc melakukan proses kasar yaitu membuat alur dari core dan cavity kemudian pada proses finishing alur mata pahat CNC milling hanya perlu melakukan pemakanan kembali dengan kedalaman potong 0,2 mm. Seluruh proses milling pada pembuatan pasangan cavity dan core menggunakan cairan coolant yang berfungsi agar gram hasil milling tidak menumpuk pada material.



Gambar 8 Grafik kecepatan potong terhadap nilai kekasaran permukaan pada alas core dan cavity



Gambar 9 Grafik kecepatan potong terhadap nilai kekasaran permukaan pada dinding core & cavity

Peneliti memutuskan untuk menggunakan parameter kecepatan potong dengan variasi 5 kecepatan potong (Vc) dengan hasil 10 spesimen atau sama dengan 5 pasang spesimen dengan Vc 30 m/menit, 35 m/menit, 40 m/menit, 45 m/menit, 50 m/menit. Dengan menggunakan feeding 0.1 dan Depth Of Cut sebesar 0,5 konstan di semua spesimen, kenapa peneliti tidak menggunakan D.O.C 1.0 mm dikarenakan peneliti ingin mendapatkan kekasaran permukaan yang optimal karena bila D.O.C semakin besar maka tingkat kekasaran akan semakin tinggi dan sebaliknya bila semakin rendah kedalaman potong maka permukaan akan semakin halus.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan yaitu : (1) Berdasarkan grafik yang didapat dari data tabel kecepatan potong (Vc) dari perbandingan alas dan dinding antara core dan cavity memiliki grafik yang sama yaitu apabila kecepatan potong (Vc) lebih tinggi maka kekasaran potong lebih rendah dimana di posisi ini kecepatan

potong (Vc) 50 mm/min adalah kecepatan potong (Vc) yang paling optimal dengan Putaran mesin (n) 1592,36 Rpm, Kecepatan pemakanan (Vf) 636 mm/rev, dan Depth Of Cutting yang konstan di angka 0,5. (2) Kesimpulan dari kecepatan potong (Vc) ini adalah kecepatan potong yang tinggi akan memakan waktu pengerjaan yang lebih cepat dan memiliki kekasaran permukaan yang lebih halus, sebaliknya bila kecepatan potong (Vc) rendah maka waktu proses pengerjaan lebih lama dan memiliki kekasaran permukaan yang tidak halus seperti kekasaran permukaan dengan kecepatan potong yang tinggi. (3) Kecepatan potong yang tinggi juga tidak membenarkan setiap kecepatan potong kecepatan yang tinggi pasti memiliki hasil kekasaran permukaan yang halus, bila kecepatan potong terlalu tinggi dan tidak sesuai dengan parameter mata pahat yang sudah ditentukan oleh katalog maka material tersebut bisa terjadinya deformasi atau perubahan bentuk dan ukuran dari gambar kerja yang telah kita buat. (4) Menentukan karakteristik dari material dan kemudian menentukan mata pahat yang tepat untuk karakteristik material agar penelitian ini bisa kita tentukan parameter untuk membuat produk yang baik dan optimal dengan menggunakan parameter yang tepat.

5. SARAN

Adapun saran yang ingin peneliti sampaikan agar penelitian yang telah diselesaikan ini mampu untuk dikembangkan menjadi lebih luas lagi serta bermanfaat untuk orang banyak, yaitu untuk meneliti produk apa yang dibuat kemudian hasil dari produk cetakan yang akan di buat untuk menentukan material yang cocok untuk pembuatan cetakan tersebut,, serta mata pahat yang akan digunakan serta parameter dari katalog mata pahat tersebut supaya dapat mengetahui kecepatan potong yang akan di pakai serta feeding dan Depth of Cutting yang akan digunakan agar hasil dari cetakan tersebut optimal. Kemudian untuk pengukuran diperhatikan pada saat pengerjaan material pada proses permesinan tersebut untuk membuat system yang tidak langsung auto proses dari awal sampai akhir, disarankan ada nya program stop untuk memeriksa ukuran agar material tidak kepotong lebih dari ukuran gambar kerja yang telah di buat.

4. DAFTAR PUSTAKA

- abd Rahman, M. N., Jamli, M. R., Rahman, M. N. A., Abdullah, R., Umroh, B., Sulaiman, M. A., Dan Pembuatan, F. T. K. M., & Malaysia, U. T. (2021). Effect Of Pvd Process Parameters On Tialn Coated Cutting Tool Flank Wear Performance. *Jurnal Tribologi*, 31, 55–72.
- Di Ianni, M. E., Islan, G. A., Chain, C. Y., Castro, G. R., Talevi, A., & Vela, M. E. (2017). Interaction Of Solid Lipid Nanoparticles And Specific Proteins Of The Corona Studied By Surface Plasmon Resonance. *Journal Of Nanomaterials*, 2017.
- Ferdinand, B. (2023). *Pembuatan Alat Cetak Produk Berbahan Pelepeh Batang Bambu Dengan Pemanas Listrik*.
- Haryono, J., Santosa, A., & Hanifi, R. (2023). Pengaplikasian Pembuatan Molding Untuk Pembuatan Sendok Plastik Berbahan Hdpe Guna Keperluan Industri Rumahan Dengan Bantuan Cad/Cam/Cnc. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(6), 233–255.
- Hermawati, N., & Rachmat, A. (2021). The Proses Pembuatan Cetakan Piring Organik Menggunakan Mesin Bubut Konvensional Dan Cnc. *Seminar Teknologi Majalengka (Stima)*, 5, 142–154.
- Iqbal, R. M. (2016). *Upaya Peningkatan Produktivitas Operator Mesin Cnc Milling Dengan Productivity Evaluation Tree (Pet) Model*. Fakultas Teknik Unpas.
- Irawan, I. (2016). Pengaruh Teknik Penyayatan Pahat Milling Pada Cnc Milling 3 Axis Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Benda Berkontur. *Jurnal Teknik Mesin Mercuri Buana*, 5(2), 176991.
- Košarac, A., Šikuljak, L., Obradović, Č., Mladenović, C., & Zeljković, M. (2020). Cutting Parameters Influence On Surface Roughness In Al 7075 Milling. *2020 19th International Symposium Infoteh-Jahorina (Infoteh)*, 1–6.
- Murdoko, E., Akhlis, I., & Linuwih, S. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Alat Ukur Panjang Mikrometer Sekrup Dan Jangka Sorong Untuk Siswa Sma Dengan Perangkat Lunak Construct 2. *Upej Unnes Physics Education Journal*, 6(3), 73–79.
- Patli, R. (2021). Pengaruh Kecepatan Potong Terhadap Kekasaranpermukaan Pada Pembubutan Baja Aisi 4140hb7m Dengan Menggunakan Mata Pahat Karbida Berlapis. *Piston (Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Fakultas Teknik Uisu)*, 6(1), 41–47.
- Prameswari, Z. M. K. (2015). *Perancangan Dan Pembuatan Cetakan Cone Es Krim Diameter 34 Mm Untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi Dengan Menggunakan Cnc Milling*. Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- Prawira, M. D. A. (2022). *Analisis Karakteristik Produk Hasil Spin Casting Menggunakan Master Cetakan Yang Dibuat Dengan 3d Print Resin, Cnc Dan Laser Cutting*.
- Ramdhani, W. (2020). *Ta: Proses Pembuatan Alat Injection Molding Hand Press Dan Cetakan Untuk Plastik Komposit*.

Institut Teknologi Nasional Bandung.

- Rifai, A. P., Nurizzati, A., & Christhia, M. L. (2021). Perancangan Cell Manufacturing Untuk Industri Pembuatan Mold. *Saintek: Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi Industri*, 5(2).
- Riyanto, O. E. S., Hamzah, F., & Indrawan, R. (2017). Perancangan Dan Pembuatan Vacuum Mold Tray Asus Zenfone 3. *Proceedings Conference On Design Manufacture Engineering And Its Application*, 1(1), 111–115.
- Wibisono, F. G. (2013). *Pembuatan Moulding Menggunakan Mesin Cnc Frais*. Universitas Mercu Buana.

