



Desain inovatif alat pemotong ring AMDK gelas plastik: Meningkatkan efisiensi dan keamanan proses daur ulang di sektor informal dengan pendekatan *value engineering*

Eko Ari Wibowo^{1✉}, Muhammad Nur Wahyu Hidayah¹, Galih Mahardika Munandar¹, Reza Ardiyansah¹, Nabila Fitri Rahmawati¹

Prodi Teknik Industri Program Sarjana, Universitas Muhammadiyah Gombong ⁽¹⁾

DOI: 10.31004/jutin.v8i1.40635

✉ Corresponding author:
[ekoariwibowo@unimugo.ac.id]

Article Info	Abstrak
<p><i>Kata kunci:</i> <i>Pemotong Ring;</i> <i>Gelas Plastik;</i> <i>Value Engineering;</i> <i>Sampah</i></p>	<p>Produksi limbah AMDK gelas plastik terus meningkat di Indonesia seiring tingginya konsumsi air minum kemasan, menciptakan tantangan dalam proses daur ulang yang efisien. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat prototipe alat pemotong ring AMDK gelas plastik menggunakan pendekatan <i>Value Engineering</i>, yang didukung oleh analisis kebutuhan berbasis QFD dan pemilihan material melalui metode AHP. Alat ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi pemotongan, kenyamanan pengguna, dan keamanan operasional. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu mengurangi waktu pemotongan hingga 58%, menghasilkan potongan yang lebih seragam, dan secara signifikan menurunkan risiko cedera. Material utama aluminium dan stainless steel digunakan untuk memastikan durabilitas serta portabilitas alat, menjadikannya solusi ideal untuk sektor informal. Penelitian ini memberikan kontribusi nyata dalam mendukung proses daur ulang limbah plastik yang lebih aman, efisien, dan ramah pengguna.</p>
<p><i>Keywords:</i> <i>Ring Cutter;</i> <i>Plastic Cups;</i> <i>Value Engineering;</i> <i>Waste</i></p>	<p>Abstract</p> <p>The production of plastic glass AMDK waste continues to increase in Indonesia along with the high consumption of bottled drinking water, creating challenges in an efficient recycling process. This research aims to design and prototype a plastic glass ring cutter using a Value Engineering approach, supported by QFD-based requirement analysis and material selection through the AHP method. The tool is designed to improve cutting efficiency, user comfort, and operational safety. Test results showed that the</p>

tool was able to reduce cutting time by 58%, produce more uniform cuts, and significantly lower the risk of injury. Main materials of aluminium and stainless steel were used to ensure durability and portability of the tool, making it an ideal solution for the informal sector. This research makes a real contribution in supporting a safer, more efficient and user-friendly plastic waste recycling process.

1. INTRODUCTION

Limbah gelas plastik air minum dalam kemasan (AMDK) merupakan salah satu tantangan utama dalam pengelolaan sampah plastik di Indonesia. Data menunjukkan bahwa lebih dari 10 juta ton plastik dihasilkan setiap tahun, dan sebagian besar berakhir sebagai sampah yang sulit terurai (Badan Pusat Statistik, 2022). Sebagian limbah ini berasal dari ring plastik (cincin) pada tutup gelas plastik AMDK, yang harus dipisahkan sebelum proses daur ulang (Wibowo, Widyastuti, Betanursanti, Puspitasari, et al., 2024). Proses pemisahan ring plastik oleh sektor informal dilakukan secara manual menggunakan alat sederhana seperti pisau kater (Wibowo, Widyastuti, Betanursanti, Munandar, et al., 2024). Metode ini tidak hanya kurang efisien, tetapi juga meningkatkan risiko cedera seperti luka sayatan pada pekerja. Selain itu, hasil pemotongan yang tidak seragam sering kali menurunkan nilai ekonomis dari limbah tersebut. Proses pemotongan cincin plastik dengan penggerak utama motor listrik dilakukan dengan sistem rotari pada skala industri (Sebayang et al., 2023). Selain itu, mesin pemotong cincin plastik dirancang menggunakan sistem mekanis yang dioperasikan oleh tenaga terampil (Syaiful Fadly et al., 2024). Namun, pada sektor informal yang didominasi oleh pekerja perempuan dengan keahlian yang terbatas menjadikan kendala tersendiri (Setyawati & Priyo Siswanto, 2020).

Studi sebelumnya telah membahas penggunaan metode *Quality Function Deployment* (QFD) untuk menentukan aspek penting pada kebutuhan desain (Wibowo, Munandar, & Hidayah, 2024) dan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk optimasi pemilihan material pada bodi alat tersebut (Wibowo, Hidayah, Ma'arif, et al., 2024). Selain itu, metode *Value Engineering* (VE) dapat digunakan untuk merancang desain yang efisien (Simanjuntak et al., 2021). Kombinasi metode ini memberikan dasar teoritis yang kuat untuk merancang alat yang dapat meningkatkan produktivitas, keselamatan kerja, dan kualitas produk (Hamami et al., 2020).

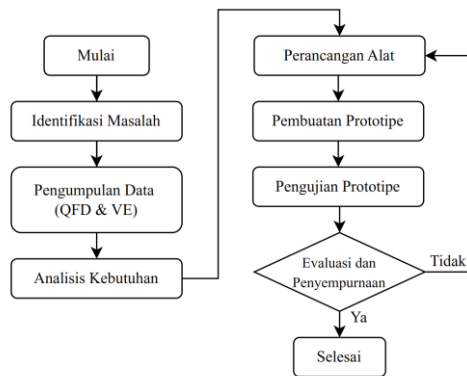
Kebutuhan akan alat pemotong ring AMDK gelas plastik pada sektor informal dengan kondisi tertentu berbeda dengan proporsi kebutuhan pada skala industri. Pada sektor industri, penelitian terkait mekanisasi alat pemotong ring sangat terbatas, antara lain perancangan mesin pemotong ring cup dengan sistem rotari yang memiliki kapasitas pemotongan hingga 5 kg/jam (Sebayang et al., 2023). Penelitian ini menunjukkan efisiensi yang tinggi dalam kapasitas produksi tetapi memerlukan tenaga terampil dalam operasionalnya. Selain itu, sistem mekanis yang digunakan lebih cocok untuk lingkungan dengan akses listrik yang memadai (Syaiful Fadly et al., 2024). Namun, untuk sektor informal yang sering kali bekerja di lingkungan tanpa akses listrik, kebutuhan alat lebih fokus pada desain manual dengan efisiensi tinggi dan biaya rendah (Mario & Setiawan, 2019). Studi mengenai alat pemotong ring manual untuk sektor informal masih sangat terbatas. Misalnya, penelitian yang menggunakan analisis tegangan kerja pada pisau pencacah dengan metode elemen hingga memastikan ketahanan alat saat digunakan secara intensif (Adriyan et al., 2023). Di sisi lain, mesin shredder plastik untuk kebutuhan lokal menunjukkan kemampuan menghasilkan kapasitas hingga 10,13 kg/jam dengan desain yang sederhana (Muhfidin et al., 2024). Pendekatan lain seperti penggunaan metode Pahl dan Beitz juga diterapkan untuk memastikan struktur alat memenuhi kebutuhan operasional, seperti pada mesin pencacah plastik sisa *injection mould* (Soewono et al., 2021).

Metode **Value Engineering** (VE) menjadi pendekatan yang relevan untuk merancang alat yang efisien dan terjangkau (Anwar & Hudaningsih, 2024). Studi sebelumnya telah menunjukkan keberhasilan VE dalam meningkatkan fungsi alat dengan biaya produksi yang lebih rendah, seperti pada alat bantu pemotong kerupuk untuk UMKM yang berhasil meningkatkan kapasitas produksi secara signifikan (Oktaviani & Mauluddin, 2021). Pada alat pengupas mete, pendekatan ini juga memungkinkan optimalisasi desain yang sederhana tetapi efisien dalam operasionalnya (Maryani et al., 2019). Dalam perancangan meja lipat multifungsi, VE memastikan kesesuaian struktur dengan kebutuhan operasional pengguna (Adellia & Safirin, 2023). Metode ini juga berhasil digunakan untuk alat pemantau produksi, yang mengurangi tingkat kelelahan pekerja hingga 50% (Mutmainah & Sari, 2018). Dalam alat pengupas singkong, VE mengintegrasikan desain ergonomis untuk memastikan kenyamanan operator selama proses penggunaan (Sundari et al., 2023). Terakhir, pada alat bantu transportasi

telur, metode ini memastikan biaya produksi rendah tanpa mengorbankan fungsionalitas utama (Anwar & Hudaningsih, 2024). Mengacu pada kebutuhan desain alat pemotong ring AMDK gelas plastik dan keefektifan metode desain Value Engineering, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan alat yang efisien, aman, dan ergonomis serta sesuai dengan keterbatasan infrastruktur pada sektor tersebut.

2. METHODS

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental dengan penerapan metode VE untuk menghasilkan alat pemotong ring AMDK gelas plastik yang efisien, ergonomis, dan ekonomis. Tahapan penelitian meliputi identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis kebutuhan alat, perancangan alat, pembuatan dan pengujian prototipe hingga evaluasi serta penyempurnaan alat. Gambar 1 menunjukkan alur penelitian perancangan alat pemotong ring, sebagai berikut.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian Alat Pemotong Ring

Diagram alur penelitian yang terdiri dari beberapa tahapan utama yang saling berkesinambungan dimulai dengan Identifikasi Masalah, di mana kebutuhan sektor informal dalam pemrosesan limbah AMDK gelas plastik dipahami melalui survei dan pengamatan langsung. Langkah ini penting untuk menentukan permasalahan inti yang harus diatasi (Nurcahyo et al., 2024). Tahap berikutnya adalah Pengumpulan Data, yang melibatkan pengumpulan informasi kebutuhan pengguna dan analisis literatur menggunakan metode QFD (Wibowo, Munandar, & Hidayah, 2024), AHP (Wibowo, Hidayah, Ma'arif, et al., 2024), dan VE. Data ini kemudian digunakan dalam Analisis Kebutuhan, yang bertujuan untuk merumuskan spesifikasi teknis alat berdasarkan hasil analisis fungsi (Sanjaya et al., 2022).

Setelah spesifikasi ditentukan, dilakukan Perancangan Alat menggunakan pendekatan VE. Proses ini memastikan bahwa desain alat tidak hanya efisien tetapi juga sesuai dengan keterbatasan sektor informal, seperti keterbatasan sumber daya dan akses listrik (Oktaviani & Mauluddin, 2021). Desain yang telah selesai dilanjutkan ke tahap Pembuatan Prototipe, di mana alat direalisasikan sesuai dengan rancangan yang telah disusun. Tahap Pengujian Prototipe menjadi langkah kritis untuk mengevaluasi kinerja alat. Parameter pengujian meliputi efisiensi waktu pemotongan, presisi hasil pemotongan, serta kenyamanan dan keamanan pengguna (Maryani et al., 2019). Hasil pengujian kemudian digunakan dalam Evaluasi dan Penyempurnaan untuk memastikan bahwa alat dapat memenuhi kebutuhan secara optimal. Terakhir, seluruh proses penelitian dirangkum dalam Dokumentasi Akhir, yang menyajikan hasil penelitian sebagai pedoman untuk implementasi lebih lanjut (Mutmainah & Sari, 2018).

3. RESULT AND DISCUSSION

3.1. Analisis Kebutuhan dan Fungsi Alat

Tahap analisis kebutuhan dan fungsi alat didasarkan pada hasil *Quality Function Deployment* (QFD), yang mengidentifikasi kebutuhan utama pengguna dan menerjemahkannya ke dalam atribut teknis (Wibowo, Munandar, & Hidayah, 2024). Tabel 1 menunjukkan ringkasan kebutuhan pengguna dan atribut teknis sebagai berikut.

Tabel 1. Kebutuhan Pengguna Alat Pemotong Ring

Kebutuhan Pengguna	Atribut Teknis	Skor Prioritas
Efisiensi pemotongan	Desain alat pemotong manual	46,318
Keamanan pengguna	Sistem pemotong adjustable	43,636
Durabilitas alat	Material baja tahan lama	25,091
Alat yang intuitif digunakan	Desain alat intuitif	45,227
Portabilitas	Dimensi alat yang kompak	33,591
Biaya manufaktur yang terjangkau	Penggunaan material ekonomis	20,455
Kenyamanan saat digunakan	Bentuk handle ergonomis	12,273

Sumber : (Wibowo, Munandar, & Hidayah, 2024)

Proses analisis kebutuhan ini memastikan bahwa alat yang dirancang tidak hanya memenuhi harapan pengguna tetapi juga sesuai dengan kondisi operasional di sektor informal. Atribut teknis yang diprioritaskan memberikan panduan untuk merancang alat yang efisien, aman, dan ergonomis.

3.2. Pemilihan Material dengan AHP

Pemilihan material untuk bodi alat menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Berdasarkan hasil analisis dalam penelitian sebelumnya, material utama yang diprioritaskan adalah aluminium dengan bobot 43,2%, diikuti oleh mild steel (SS41) dengan 36,7%, dan polymer (nylon) dengan 20,1% (Wibowo, Hidayah, Ma'arif, et al., 2024). Hasil analisis material berdasarkan kriteria teknis yang dipertimbangkan dirangkum dalam tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Kriteria Teknis Material Alat Pemotong Ring

Kriteria Material	Aluminium	Mild Steel (SS41)	Polymer (Nylon)
Kekuatan material	0,257	0,64	0,103
Bobot material	0,333	0,074	0,592
Ketahanan terhadap lingkungan	0,711	0,197	0,092
Biaya bahan & proses manufaktur	0,64	0,103	0,257
Bobot Akhir	0,432	0,367	0,201

Sumber : (Wibowo, Hidayah, Ma'arif, et al., 2024)

Aluminium dipilih sebagai material utama karena memiliki keunggulan dalam kekuatan yang relatif baik, bobot ringan, ketahanan terhadap korosi, dan biaya manufaktur yang relatif ekonomis. Penggunaan aluminium memastikan alat pemotong memiliki ketahanan korosi tinggi, ringan, dan ekonomis, sesuai dengan kebutuhan sektor informal yang membutuhkan alat portabel dan mudah digunakan (Adriyan et al., 2023).

3.3. Perancangan Alat Menggunakan Value Engineering

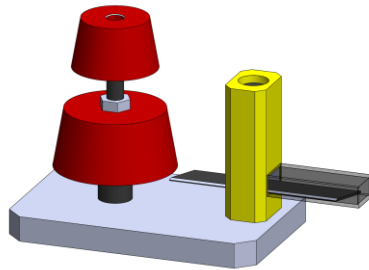
Proses perancangan alat pemotong ring AMDK gelas plastik dilakukan menggunakan pendekatan VE untuk memastikan efisien, aman, dan ergonomis sekaligus mengoptimalkan fungsi utama alat. Tabel 3 merupakan data yang dirangkum terkait perancangan alat tersebut.

Tabel 3. Komponen Utama Alat Pemotong Ring

Komponen	Deskripsi	Material	Fungsi Utama
Rangka utama	Rangka menggunakan material aluminium, ringan dan tahan lama.	Aluminium	Menopang seluruh struktur alat.
Pisau pemotong	Dirancang berbentuk lingkaran dan terbuat dari stainless steel untuk ketahanan dan presisi.	Stainless Steel	Memotong ring plastik secara efisien.

Komponen	Deskripsi	Material	Fungsi Utama
Silinder atas dan bawah	Silinder berbahan aluminium, memastikan tekanan yang konsisten selama pemotongan.	Aluminium	Memberikan tekanan saat pemotongan.
Tuas penggerak	Dilengkapi dengan handle ergonomis untuk kenyamanan pengguna.	Aluminium	Menggerakkan mekanisme pemotongan.
Bearing	Menggunakan bearing tipe SKF 6002-Z untuk memastikan kelancaran operasi mekanis.	SKF 6002-2RS	Mengurangi gesekan pada silinder.
Pin pengunci	Pin berbahan S45C untuk mencegah pergeseran selama pemotongan.	S45C	Menjaga posisi alat tetap stabil.

Hasil desain alat menunjukkan kombinasi optimal antara aspek teknis dan kebutuhan pengguna. Material yang dipilih memastikan alat memiliki durabilitas tinggi serta mendukung efisiensi dan portabilitas, sesuai dengan kondisi operasional di sektor informal. Hasil dari perancangan alat ditampilkan pada gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 2. Desain Alat Pemotong Ring

Alat pemotong ring AMDK gelas plastik yang dirancang dengan dimensi kompak dan material utama aluminium. Silinder atas dan bawah didesain untuk memberikan tekanan konsisten, sementara pegangan tuas ergonomis memastikan kenyamanan pengguna selama proses pemotongan. Desain ini mendukung efisiensi pemotongan, portabilitas, dan durabilitas alat. Material yang dipilih memastikan alat memiliki durabilitas tinggi serta mendukung efisiensi dan portabilitas, sesuai dengan kondisi operasional di sektor informal.

3.4. Pengujian Prototipe

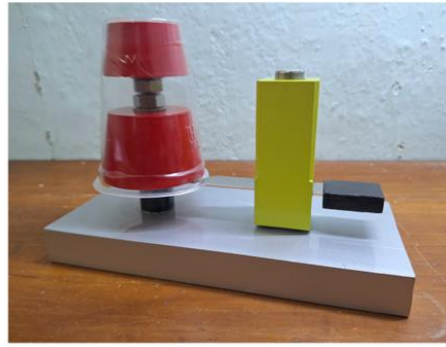
Prototipe alat diuji untuk mengevaluasi performanya dalam tiga aspek utama: waktu pemotongan, kualitas hasil pemotongan, dan tingkat kenyamanan pengguna. Sebelum penggunaan alat, proses pemotongan dilakukan secara manual menggunakan pisau kate, yang membutuhkan waktu rata-rata 3,5 detik per unit dengan hasil potongan yang tidak seragam. Risiko cedera juga cukup tinggi karena penggunaan pisau langsung. Setelah menggunakan alat pemotong ring AMDK, hasil pengujian menunjukkan peningkatan performa signifikan seperti pada tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Pengujian Prototipe

Parameter Uji	Metode Manual	Menggunakan Alat	Peningkatan
Waktu pemotongan	12 detik/unit	5 detik/unit	58% lebih cepat
Kualitas hasil pemotongan	Tidak seragam	Seragam	Meningkatkan nilai ekonomis
Keamanan	Risiko cedera tinggi	Risiko cedera rendah	Lebih aman
Tingkat kenyamanan	Membutuhkan keahlian	Mudah digunakan	90% responden puas



Pemotongan secara manual dengan kater



Pemotongan dengan alat pemotong ring

Gambar 3. Dokumentasi Proses Pemotongan Ring Sebelum dan Sesudah dengan Alat Pemotong Ring

Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat pemotong secara signifikan meningkatkan efisiensi, kualitas, dan keamanan dibandingkan metode manual. Waktu pemotongan dengan alat membutuhkan rata-rata 5 detik per unit, lebih cepat dibandingkan metode manual yang membutuhkan 12 detik per unit, sehingga meningkatkan efisiensi waktu pemotongan hingga 58%. Hal ini menjadikan alat ini solusi yang sesuai untuk kebutuhan sektor informal.

4. CONCLUSION

Berdasarkan hasil kajian dan pengujian, dapat disimpulkan bahwa alat pemotong ring AMDK gelas plastik ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan sektor informal yang memprioritaskan efisiensi, keamanan, dan ergonomis. Alat ini terdiri dari rangka utama, silinder atas dan bawah, serta pisau pemotong yang terbuat dari material aluminium dan stainless steel, memastikan ketahanan serta presisi selama operasional. Hasil pengujian menunjukkan alat ini mampu meningkatkan efisiensi waktu pemotongan hingga 58% dibandingkan metode manual, dengan hasil potongan yang lebih seragam dan risiko cedera yang jauh lebih rendah. Dimensi alat yang kompak dan bobot ringan juga mendukung portabilitas, membuatnya ideal untuk digunakan di lingkungan kerja sektor informal yang sering memiliki keterbatasan akses listrik. Secara keseluruhan, alat ini menawarkan solusi inovatif untuk mengatasi tantangan dalam proses pemotongan ring AMDK gelas plastik di sektor informal, dengan hasil yang signifikan dalam peningkatan produktivitas dan kualitas kerja.

5. REFERENCES

- Adellia, A., & Safirin, M. T. (2023). Perancangan Meja Lipat Multifungsi yang Ergonomis Menggunakan Metode Pahl and Beitz dan Value Engineering pada Mahasiswa Aktif di Daerah Ngawi. *JATI UNIK: Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 6(2), 26–37. <https://doi.org/10.30737/jatiunik.v6i2.3034>
- Adriyan, A., Sufiyanto, S., & Marfizal, M. (2023). Investigasi Tegangan Kerja Pada Pisau Pencacah di Mesin Shredder-Extruder dalam Satu Penggerak Utama Menggunakan Metode Elemen Hingga. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 12(1), 30–38. <https://doi.org/10.24127/trb.v12i1.2269>
- Anwar, A., & Hudaningsih, N. (2024). Perancangan Alat Pengangkut Telur yang Ergonomis Menggunakan Pendekatan Ergonomi dan Value Engineering. *JURMATIS (Jurnal Manajemen Teknologi Dan Teknik Industri)*, 6(2), 146–159. <https://doi.org/10.30737/jurmatiss.v6i2.5776>
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Distribusi Persentase Rumah Tangga Menurut Provinsi dan Sumber Air Minum, 2021*. Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Hamami, M. A., Satriardi, S., & Puji, A. A. (2020). Redesign Kompor Ergonomis Menggunakan Konversi Bahan Bakar Dengan Metode Value Engineering. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 19(2), 231–246. <https://doi.org/10.20961/performa.19.2.44217>
- Mario, F., & Setiawan, H. (2019). Perancangan Alat Prush (Pembersih Busi Sederhana) Dengan Pendekatan Ergonomi Dan Value Engineering. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 1(1), 1–12. <https://doi.org/10.37631/jri.v1i1.56>
- Maryani, A., Ratnasanti, D. A., & Partiwi, S. G. (2019). Perbaikan Perancangan Alat Pengupas Mete Menggunakan Metode Value Engineering. *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(2), 82–91. <https://doi.org/10.33005/tekmapro.v14i2.50>

- Muhfidin, R., Sari, S. N., & Prastowo, R. (2024). Analisis Kapasitas Mesin Pencacah Limbah Plastik dan Tekstil Menggunakan Unit Penghancur (Shredder). *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(3), 1474–1483. <https://doi.org/10.33379/gtech.v8i3.4400>
- Mutmainah, M., & Sari, M. (2018). Perancangan Alat Bantu Alat Pemantau Area Produksi Yang Ergonomis Dengan Metode Value Engineering (Studi Kasus PT BT). *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 5(1), 57–68. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/jisi>
- Nurchahyo, A., Hidayah, A., & Hamid, A. (2024). Perancangan Mesin Pengupas Singkong dengan Metodologi NIDA-QFD untuk Industri Keripik Singkong ABC Banyuwangi. *JURMATIS (Jurnal Manajemen Teknologi Dan Teknik Industri)*, 6(2), 80–94. <https://doi.org/10.30737/jurmatiss.v6i2.5481>
- Oktaviani, S., & Mauluddin, Y. (2021). Perancangan Alat Bantu Pemotong Kerupuk untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi UMKM Samawi. *Jurnal Kalibrasi*, 19(1), 99–109. <https://jurnal.itg.ac.id/>
- Sanjaya, B., Lestari, M. S., & Komariah, A. (2022). Rancang Bangun Mesin Pembuat Marset Alas Velg Truk Yang Efektif dan Efisien dengan Analisis Kansei Engineering. *Jurnal Ilmiah Gema*, 34(01), 1–14.
- Sebayang, D. F., Surbakti, L. S., Hasballah, T., & Pardede, S. (2023). Rancang Bangun Mesin Pemotong Ring Cup Minuman Sistem Rotari Kapsitas 5 /kg per jam. *Jurnal Teknologi Mesin UDA*, 4(1), 214–224.
- Setyawati, E. Y., & Priyo Siswanto, R. S. H. (2020). PARTISIPASI PEREMPUAN DALAM PENGELOLAAN SAMPAH YANG BERNILAI EKONOMI DAN BERBASIS KEARIFAN LOKAL. *JAMBURA GEO EDUCATION JOURNAL*, 1(2), 55–65. <https://doi.org/10.34312/jgej.v1i2.6899>
- Simanjuntak, D. N. R., Manik, Y., & Siboro, B. A. H. (2021). Perancangan Rak Sepatu Untuk Laboratorium Desain Produk Dan Inovasi Institut Teknologi Del Dengan Metode Value Engineering Dan Quality Function Deployment (QFD). *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 26(2), 122–138. <https://doi.org/10.35760/tr.2021.v26i2.4469>
- Soewono, A. D., Liutomo, J., & Darmawan, M. (2021). Rancang Bangun Plastic Waste Shredder untuk Mengolah Sisa Limbah Plastik Proses Injection Mould. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 16(1), 1–8. <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/rekayasa>
- Sundari, S., Wahyu Pratama, A., Hidayat, G., Teknik Industri Universitas Tulang Bawang Lampung Jl Gajah Mada No, P., Bandar Lampung, K., & Korespondensi, P. (2023). Penerapan Quality Function Deployment (QFD) Dalam Mendesain Ulang Alat Cabut Singkong Otomatis. *Industrika: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 7(3), 285–291. <https://doi.org/10.37090/indstrk.v7i3.1128>
- Syaiful Fadly, M., Asmara, A., Rismanto, M., & Fadholi, A. (2024). Pengolahan Sampah Plastik Menggunakan Alat Pemotong Ring Cincin Gelas Plastik Di Bank Sampah Navoe Kelurahan Taipa. *Forpit: Jurnal Forum Pengabdian Ilmu Teknik*, 1(1), 1–4.
- Wibowo, E. A., Hidayah, M. N. W., Ma'arif, E. S., Sundari, S., & Ma'arif, I. S. (2024). Optimasi Penentuan Material Alat Pemotong Ring Gelas Plastik AMDK: Sebuah Analisis Pendekatan Analytical Hierarchy Process (AHP). *Jurnal Serambi Engineering*, IX(3), 9541–9549.
- Wibowo, E. A., Munandar, G. M., & Hidayah, M. N. W. (2024). Formula Optimal dalam Penentuan Aspek Penting pada Desain Alat Pemotong Ring AMDK Gelas Plastik Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD). *Industrika: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 8(1), 162–169. <https://doi.org/10.37090/indstrk.v8i1.1354>
- Wibowo, E. A., Widyastuti, W., Betanursanti, I., Munandar, G. M., Rahmawati, N. F., & Ramadhani, W. A. (2024). Edukasi Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Pelindung Jari Pada Pemilahan Sampah AMDK Gelas Plastik Di Bank Sampah SiHatin. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 3(1), 188–196. <https://doi.org/10.55606/jpmi.v3i1.3442>
- Wibowo, E. A., Widyastuti, W., Betanursanti, I., Puspitasari, A. F., & Pamungkas, K. A. (2024). Evaluasi Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dalam Pemilahan Sampah AMDK Gelas Plastik di Bank Sampah SiHatin. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Dan Teknologi*, 3(2), 23–31. <https://doi.org/10.58169/jpmsaintek.v3i2.464>