

EVALUASI KESESUAIAN KUALITAS PRODUK JERIGEN PLASTIK DENGAN SNI 19-4779-1998

Mario Sariski Dwi Ellianto¹, Latifah Listyalina², Suharyanto³, Muhammad Ikhwan⁴, Fala Putrama⁵
^{1,2,3,4,5}Politeknik ATK Yogyakarta
Email korespondensi: mario.sarisky@atk.ac.id

Abstrak

Jerigen plastik merupakan jenis kemasan plastik yang sering digunakan dalam berbagai sektor industri. Bahan baku, proses produksi, ketebalan dinding dan desain sangat menentukan kualitas dan keamanan jerigen plastik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian kualitas jerigen plastik dengan persyaratan SNI 19-4779-1998 dan mendorong pemahaman terhadap pentingnya pengujian kualitas produk dalam industri manufaktur plastik. Metode penelitian yang dilakukan adalah pengujian kebocoran dan kerapatan tutup, uji jatuh, ketahanan terhadap beban tumpukan, kekuatan pegangan, dan keseimbangan. Hasil pengujian kebocoran dan kerapatan tutup diperoleh 5 sampel mengalami kebocoran sehingga dinyatakan tidak lolos pengujian. Hasil pengujian jatuh, ketahanan terhadap beban tumpukan, kekuatan pegangan, dan keseimbangan pada keseluruhan sampel dinyatakan lolos pengujian. Berdasarkan keseluruhan data pengujian, jerigen plastik belum sesuai dengan persyaratan SNI.

Kata kunci: Jerigen, Kualitas Produk, SNI 19-4779-1998

Abstract

Plastic jerry cans are a type of plastic packaging that is often used in various industrial sectors. Raw materials, production processes, wall thickness, and design greatly determine the quality and safety of plastic jerry cans. This study aims to evaluate the suitability of plastic jerry can quality with the requirements of SNI 19-4779-1998 and encourage understanding of the importance of product quality testing in the plastic manufacturing industry. The research methods used were leak and cap tightness testing, drop testing, stack load resistance, grip strength, and balance. The results of the leak and cap tightness tests showed that 5 samples leaked and therefore failed the test. The results of drop testing, stack load resistance, grip strength, and balance, all samples passed the test. Based on the overall test data, plastic jerry cans do not yet conform with SNI requirements.

Keywords: jerry can. product quality, SNI 19-4779-1998

PENDAHULUAN

Jerigen plastik merupakan wadah berbentuk tabung atau silinder dan kegunaannya sebagai wadah kerosin dan minyak pelumas. Jerigen plastik merupakan jenis kemasan plastik yang sering digunakan dalam berbagai sektor industri seperti industri farmasi dan kimia (Ismarialdi et al., 2022). Dalam kegunaannya sebagai wadah, jerigen plastik memiliki keunggulan seperti tidak korosi, kuat, ringan dan tahan lama (Ellianto, D, S, 2024). Proses produksi jerigen plastik menggunakan mesin *blow molding*, dengan proses utamanya adalah proses peniupan, terlebih dahulu bahan baku dilelehkan dengan suhu tertentu dan dibentuk menjadi sebuah *parison* (Nasution et al., 2023), *parison* selanjutnya dicekam oleh *mold* atau cetakan dan ditiup udara bertekanan sehingga dapat mengembang sesuai bentuk *mold* atau

cetakan (Ellianto et al., 2022).

Workshop plastik Politeknik ATK Yogyakarta dilengkapi mesin pembuatan produk plastik seperti *injection molding* dan *extrusion blow molding*. Produk yang dicetak dengan mesin *blow molding* sering mengalami masalah cacat produk seperti kesalahan desain *mold*, kesalahan pemilihan material dan kesalahan proses (Kumar & Rao, 2019). Pembuatan jerigen plastik secara umum menggunakan bahan baku *High Density Polyethylene* (HDPE) (Ikhwan, 2022). Bahan baku HDPE sering digunakan sebagai bahan baku utama kemasan jerigen, kemasan obat, kemasan minuman, dan kemasan kosmetik (Masyruroh & Rahmawati, 2021; Muharrami, 2013). Bahan baku HDPE memiliki sifat bahan yang kuat, keras, dan sangat tahan terhadap suhu tinggi (Kana et al., 2021; Ramagisandy & Siswanto, 2021). Bahan baku HDPE murni digunakan agar mendapatkan distribusi panas yang homogen pada dinding jerigen (Astuti & Syabani, 2021).

Permasalahan dalam penelitian ini adalah kualitas jerigen plastik yang diproduksi di *workshop* plastik belum sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-4779-1998 tentang jerigen plastik untuk kerosin dan minyak pelumas. Syarat kualitas yang sesuai dengan SNI yaitu jerigen plastik harus lolos berbagai uji seperti kebocoran dan kerapatan tutup, uji jatuh, ketahanan terhadap beban tumpukan, kekuatan pegangan, dan keseimbangan. Peran jerigen plastik sebagai kemasan transportasi perlu dilakukan pengujian untuk menjamin kualitas produk dan sebagai pembelajaran mahasiswa terkait pengujian fisis jerigen plastik. Jerigen plastik harus memperhatikan keamanan dan kekuatan, tidak hanya mengutamakan bentuk dan tampilan (Aftian & Akbar, 2024). Jerigen plastik yang berkualitas dapat didukung oleh desain yang tepat sesuai dengan jenis produk yang dikemas, seleksi bahan, pemilihan proses cetakan yang tepat dan ketebalan optimum yang sangat menentukan kekuatan jerigen plastik yang dihasilkan.

Penelitian sebelumnya tentang jerigen plastik yang telah dilakukan adalah penggunaan material HDPE murni pada jerigen plastik, dilakukan *drop test* yang berfungsi untuk mengetahui adanya perubahan bentuk dan kebocoran pada jerigen setelah proses pengetesan. Seluruh sampel diperoleh hasil baik yaitu tidak adanya perubahan bentuk (Sheila Nurfathiyah & Ellianto, 2024). Penelitian tentang jerigen plastik juga telah dilakukan dengan uji simulasi transportasi dan penyimpanan yang meliputi uji jatuh, uji tumpuk, dan uji getar. Berdasarkan hasil uji jatuh menunjukkan bahwa jerigen dalam kondisi baik, yaitu tidak terjadi kerusakan. Sedangkan untuk uji tumpukan yang dilakukan diketahui tidak terjadi perubahan bentuk pada jerigen (Ermawati et al., 2013).

Pengujian dilakukan untuk mengetahui sifat fisis dari jerigen plastik yaitu uji kebocoran dan kerapatan tutup, uji jatuh, uji ketahanan terhadap beban tumpukan, uji kekuatan pegangan, dan uji keseimbangan, sehingga dapat melindungi produk yang dikemas dan memenuhi persyaratan peraturan yang berlaku sebagai kemasan kerosin dan minyak tanah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kesesuaian kualitas jerigen plastik dengan persyaratan SNI dan mendorong pemahaman terhadap pentingnya pengujian kualitas produk dalam industri manufaktur plastik.

METODE

Bahan

Bahan yang digunakan adalah 16 sampel jerigen plastik berbahan dasar HDPE yang diperoleh dari produksi mesin *blow molding*.

Metode/ pelaksanaan

Pengujian dilakukan berdasarkan prosedur SNI 19-4779-1998, dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Pengujian Kebocoran dan Kerapatan Tutup
Pengujian dilakukan dengan mengisi cairan pada jerigen sampai kapasitas nominal, kemudian jerigen plastik ditutup rapat dan diletakkan pada posisi terbalik, kemudian jerigen plastik didiamkan selama 12 jam dan diamati adanya kebocoran pada bagian badan dan tutup.
- b. Pengujian Jatuh
Pengujian dilakukan dengan mengisi cairan sampai kapasitas nominal, kemudian jerigen plastik ditutup rapat dan dijatuhkan dari ketinggian 120 cm pada lantai beton sebanyak 3 (tiga) kali, kemudian diamati adanya retak/pecah pada bagian jerigen plastik.
- c. Pengujian Ketahanan Terhadap Beban Tumpukan
Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dengan mengisi cairan pada 2 buah jerigen sampai kapasitas nominal, kemudian disusun secara bertumpuk pada permukaan yang rata selama 28 hari pada temperatur kamar, kemudian diamati adanya perubahan bentuk dan kerusakan yang terjadi.
- d. Pengujian Kekuatan Pegangan
Pengujian dilakukan dengan mengikat beban yang mempunyai berat 2 kali berat cairan yang dibutuhkan untuk mengisi jerigen sampai kapasitas nominal pada dasar jerigen plastik, kemudian gantungkan jerigen tersebut pada alat gantungan selama 5 menit, kemudian lepaskan bebannya dan diamati perubahan bentuk yang terjadi pada pegangan jerigen.
- e. Pengujian Keseimbangan
Pengujian dilakukan dengan meletakkan jerigen plastik pada meja/papan yang mempunyai kemiringan 15° , kemudian masukan cairan ke dalam jerigen sampai kapasitas nominal, dan diamati posisi pergeseran jerigen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, hasil pengujian yang diperoleh dibandingkan dengan persyaratan pada SNI 19-4779-1998 untuk mengevaluasi kesesuaian kualitas jerigen plastik dengan persyaratan SNI 19-4779-1998.

Pengujian Kebocoran dan Kerapatan Tutup

Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian kebocoran dan kerapatan tutup. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali untuk 1 jerigen plastik.

Tabel 1
Hasil Pengujian Kebocoran dan Kerapatan Tutup

Kode	Ketebalan Dinding	Keterangan
J 1	4,4 mm	Terdapat kebocoran
J 2	4,4 mm	Tidak terdapat kebocoran
J 3	4,4 mm	Terdapat kebocoran
J 4	4,4 mm	Terdapat kebocoran
J 5	4,4 mm	Tidak terdapat kebocoran
J 6	4,4 mm	Tidak terdapat kebocoran
J 7	4,4 mm	Tidak terdapat kebocoran
J 8	4,4 mm	Terdapat kebocoran
J 9	4,4 mm	Tidak terdapat kebocoran

J 10	4,4 mm	Tidak terdapat kebocoran
J 11	4,4 mm	Terdapat kebocoran
J 12	4,4 mm	Tidak terdapat kebocoran
J 13	4,4 mm	Tidak terdapat kebocoran
J 14	4,4 mm	Tidak terdapat kebocoran
J 15	4,4 mm	Tidak terdapat kebocoran
J 16	4,4 mm	Tidak terdapat kebocoran

Berdasarkan data pada tabel 1, terdapat 5 jerigen plastik yang terdapat kebocoran. Terjadinya kebocoran pada 5 jerigen plastik tersebut ditandai dengan berkurangnya cairan pada jerigen. Kebocoran terjadi karena ulir pada tutup dan leher jerigen tidak sesuai atau tidak dibuat dengan presisi. Kebocoran disebabkan karena terdapat cacat pada bagian tutup jerigen. Kebocoran juga disebabkan karena proses pengencangan bagian tutup jerigen yang tidak optimal, pengencangan yang terlalu longgar dapat mengakibatkan cairan keluar melalui sela-sela tutup jerigen. Hasil pengujian terhadap 16 sampel produk menunjukkan masih terdapat jerigen plastik yang tidak sesuai dengan SNI.

Pengujian Jatuh

Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian jatuh. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali untuk 1 jerigen plastik.

Tabel 2
Hasil Pengujian Jatuh

Kode	Ketebalan Dinding	Keterangan
J 1	4,4 mm	Tidak terjadi retak atau pecah
J 2	4,4 mm	Tidak terjadi retak atau pecah
J 3	4,4 mm	Tidak terjadi retak atau pecah
J 4	4,4 mm	Tidak terjadi retak atau pecah
J 5	4,4 mm	Tidak terjadi retak atau pecah
J 6	4,4 mm	Tidak terjadi retak atau pecah
J 7	4,4 mm	Tidak terjadi retak atau pecah
J 8	4,4 mm	Tidak terjadi retak atau pecah
J 9	4,4 mm	Tidak terjadi retak atau pecah
J 10	4,4 mm	Tidak terjadi retak atau pecah
J 11	4,4 mm	Tidak terjadi retak atau pecah
J 12	4,4 mm	Tidak terjadi retak atau pecah
J 13	4,4 mm	Tidak terjadi retak atau pecah
J 14	4,4 mm	Tidak terjadi retak atau pecah
J 15	4,4 mm	Tidak terjadi retak atau pecah
J 16	4,4 mm	Tidak terjadi retak atau pecah

Berdasarkan data pada tabel 2, hasil pengujian jatuh menunjukkan tidak terjadi retak atau pecah. Meskipun tidak terjadi retak atau pecah tetapi setelah proses pengujian jatuh terdapat 2 jenis cacat yaitu gembung pada bagian badan jerigen dan pesok pada bagian bawah jerigen. Jika tidak mengalami retak/pecah maka jerigen plastik tetap dianggap lolos atau diterima pada proses pengujian jatuh. Terjadinya cacat setelah pengujian jatuh disebabkan karena tingkat ketebalan parison yang digunakan yaitu 4,4 mm, dinding jerigen yang terlalu tipis akan memiliki ketahanan yang lebih rendah terhadap benturan. Terjadinya cacat setelah pengujian jatuh juga dapat disebabkan jerigen dijatuhkan dengan posisi yang tidak konsisten atau miring, dalam kondisi miring bisa menyebabkan benturan terjadi pada sudut atau area yang

paling rentan. Hasil pengujian terhadap 16 sampel produk, keseluruhan menunjukkan jerigen plastik sudah sesuai dengan SNI, tetapi masih terdapat cacat yang diakibatkan oleh proses pengujian jatuh.

Pengujian Ketahanan Terhadap Beban Tumpukan

Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian terhadap beban tumpukan. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali untuk 1 jerigen plastik.

Tabel 3
Hasil Pengujian Ketahanan Terhadap Beban Tumpukan

Kode	Ketebalan Dinding	Keterangan
J 1	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk
J 2	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk
J 3	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk
J 4	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk
J 5	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk
J 6	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk
J 7	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk
J 8	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk
J 9	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk
J 10	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk
J 11	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk
J 12	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk
J 13	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk
J 14	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk
J 15	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk
J 16	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk

Berdasarkan data pada tabel 3, hasil pengujian ketahanan terhadap beban tumpukan menunjukkan tidak terjadi perubahan bentuk. Keseluruhan jerigen dinyatakan lolos pengujian meskipun telah dilakukan pengujian ketahanan terhadap beban tumpukan dengan diberi beban jerigen lain. Tidak terjadi perubahan bentuk disebabkan ketebalan dinding jerigen plastik mampu memberikan kekuatan struktural, ketahanan terhadap tekanan, distribusi beban yang lebih baik, dan kekakuan yang lebih tinggi (Yuanita & Pudjiastuti, 2012). Hasil pengujian terhadap 16 sampel produk menunjukkan jerigen plastik sudah sesuai dengan SNI.

Pengujian Kekuatan Pegangan

Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian kekuatan pegangan. Pengujian dilakukan sebanyak 1 kali untuk 1 jerigen plastik.

Tabel 4
Hasil Pengujian Kekuatan Pegangan

Kode	Ketebalan Dinding	Keterangan
J 1	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk pada pegangan
J 2	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk pada pegangan
J 3	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk pada pegangan
J 4	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk pada pegangan
J 5	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk pada pegangan
J 6	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk pada pegangan
J 7	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk pada pegangan
J 8	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk pada pegangan

J 9	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk pada pegangan
J 10	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk pada pegangan
J 11	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk pada pegangan
J 12	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk pada pegangan
J 13	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk pada pegangan
J 14	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk pada pegangan
J 15	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk pada pegangan
J 16	4,4 mm	Tidak terjadi perubahan bentuk pada pegangan

Berdasarkan data pada tabel 4, hasil pengujian kekuatan pegangan menunjukkan tidak terjadi perubahan bentuk pada pegangan jerigen plastik. Tidak terjadi perubahan bentuk pada pegangan jerigen plastik disebabkan karena pegangan memiliki bentuk dan ketebalan yang mampu mendistribusikan beban secara merata. Ketebalan dinding yang tidak merata atau adanya gelembung udara pada pegangan, dapat menjadi titik lemah. Pegangan pada jerigen memiliki titik sambungan yang sangat kuat sehingga memastikan pegangan tidak berubah bentuk dan mampu menahan beban maksimal. Hasil pengujian terhadap 16 sampel produk menunjukkan jerigen plastik sudah sesuai dengan SNI.

Pengujian Keseimbangan

Tabel 5 menunjukkan hasil pengujian keseimbangan. Pengujian dilakukan sebanyak 1 kali untuk 1 jerigen plastik.

Tabel 5
Hasil Pengujian Keseimbangan

Kode	Ketebalan Dinding	Keterangan
J 1	4,4 mm	Posisi tetap
J 2	4,4 mm	Posisi tetap
J 3	4,4 mm	Posisi tetap
J 4	4,4 mm	Posisi tetap
J 5	4,4 mm	Posisi tetap
J 6	4,4 mm	Posisi tetap
J 7	4,4 mm	Posisi tetap
J 8	4,4 mm	Posisi tetap
J 9	4,4 mm	Posisi tetap
J 10	4,4 mm	Posisi tetap
J 11	4,4 mm	Posisi tetap
J 12	4,4 mm	Posisi tetap
J 13	4,4 mm	Posisi tetap
J 14	4,4 mm	Posisi tetap
J 15	4,4 mm	Posisi tetap
J 16	4,4 mm	Posisi tetap

Berdasarkan data pada tabel 5, hasil pengujian keseimbangan menunjukkan posisi tetap pada jerigen. Posisi tetap atau tidak terjadi pergeseran disebabkan karena ketebalan dinding yang seragam, jika distribusi material plastik merata maka ketebalan dinding jerigen akan seragam. Ketebalan dinding jerigen yang seragam menyebabkan pusat gravitasi berada di tengah, hal ini menciptakan keseimbangan sehingga jerigen tidak mengalami pergeseran. Tidak terjadi pergeseran juga disebabkan jerigen terisi cairan hingga volume yang tepat sehingga tidak menyebabkan pergeseran cairan yang menggeser pusat gravitasi dan menyebabkan

ketidakseimbangan. Hasil pengujian terhadap 16 sampel produk menunjukkan jerigen plastik sudah sesuai dengan SNI.

Berdasarkan data hasil pengujian kebocoran dan kerapatan tutup, jatuh, ketahanan terhadap beban tumpukan, kekuatan pegangan, dan keseimbangan pada penelitian ini secara keseluruhan dinyatakan lolos pengujian, meskipun masih terdapat produk yang mengalami kebocoran pada pengujian kebocoran. Permasalahan kebocoran yang ditemukan menunjukkan bahwa kualitas jerigen plastik masih belum sesuai dengan SNI. Hal ini menekankan pentingnya pengujian kualitas produk secara menyeluruh dalam industri manufaktur plastik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian kebocoran dan kerapatan tutup terhadap 16 sampel jerigen plastik terdapat 5 jerigen mengalami kebocoran sehingga dinyatakan tidak lolos pengujian. Berdasarkan hasil pengujian jatuh, ketahanan terhadap beban tumpukan, kekuatan pegangan, dan keseimbangan terhadap 16 sampel jerigen plastik, keseluruhan dinyatakan lolos pengujian. Berdasarkan data keseluruhan pengujian, jerigen plastik belum sesuai dengan persyaratan SNI.

DAFTAR PUSTAKA

- Aftian, M. A. N., & Akbar, A. (2024). Analisis Kegagalan Proses Pembuatan Produk Plastik Pada Mesin Blow Molding. *Procedia of Engineering and Life Science*, 7, 232–238. <https://doi.org/10.21070/pels.v7i0.1452>
- Astuti, M. D., & Syabani, M. W. (2021). Perbandingan Produk Plastik HDPE Asli dan Daur Ulang yang Dicitak dengan Extrusion Blow Molding Dilihat dari Gugus Fungsi dan Karakteristik Mekanis. *Prosiding Webinar Nasional Pendidikan Dan Sains Kimia*, 1(November 2021), 89–98. <https://www.researchgate.net/publication/365034896>
- Ellianto, D, S, M. (2024). Identifikasi Cacat Produk Jerigen 5 Liter Berbahan Dasar High Density Polyethylene (HDPE). *Journal of Energy, Materials, & Manufacturing Technology*, 3(1), 11–18. <https://journal.atim.ac.id/>
- Ellianto, M. S. D., Pramitaningrum, E., & Ikhwan, M. (2022). Penentuan Setting Parameter Pembuatan Produk Jerigen 5 L Pada Proses Blow Moulding Dengan Menggunakan Response Surface Methodology. *Elemen*, 9(1), 57–63.
- Ermawati, R., Wiwik, P., Naimah, S., Evana, Y., & Agustina, A. (2013). Sintesis dan karakterisasi kemasan jerigen plastik polietilen dengan penambahan nano partikel TiO₂. *J. Sains Materi Indonesia*, 14(2), 114–119.
- Ikhwan, M. (2022). Pengolahan Limbah Jerigen menjadi Biji Plastik Daur Ulang untuk Bahan Baku Produksi di Workshop Plastik Politeknik ATK Yogyakarta. *Berkala Penelitian Teknologi Kulit, Sepatu, Dan Produk Kulit*, 21(1), 164–169. <https://doi.org/10.58533/bptkspk.v21i1.169>
- Ismarialdi, Harahap, B., & Hernawati, T. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Jerrycan Plastik Dengan Metode FTA Dan FMEA Pada Departement Moulding Di PT. PHPO. *Industri: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 7(1), 57–66. <https://doi.org/10.37090/indstrk.v7i1.897>
- Kana, T. P., Handika, D., Rahmayanti, D., & Didik, H. M. (2021). Kajian Defect Pada Botol HDPE 180 MI Produk Yogurt Heavenly Dengan Mesin Extrusion Blow Smc B11 Di Pt X. *Kreator*, 8(1), 21–28.
- Kumar, S., & Rao, P. S. (2019). Impact Of Extrusion Process On Product Quality. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 6(1), 115–124. <https://www.researchgate.net/publication/339660038>
- Masyurroh, A., & Rahmawati, I. (2021). Pembuatan Recycle Plastik HDPE Sederhana Menjadi Asbak. *ABDIKARYA: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 3(1), 53–

-
63. <https://doi.org/10.47080/abdikarya.v3i1.1278>
Muharrami, L. K. (2013). Uji Karakterisasi Tarik Dan Termal Plastik HDPE Dengan Filler Abu Layang Dan Silane. *Jurnal Rekayasa*, 6(2), 82–88.
- Nasution, A. H., Bakhori, A., & Nasution, I. F. (2023). Analisa Pengaruh Cacat Produksi Terhadap Efisiensi Blow Molding Plant PT . Pacific Medan Industri. *Buletin Utama Teknik*, 18(3), 5–8.
- Ramagisandy, H., & Siswanto, R. (2021). Analisa Hasil Uji Kekuatan Tarik, Tekan & Struktur Makro Sampah Plastik Jenis PET, HDPE, Dan Campuran (PET+HDPE). *Jtam Rotary*, 3(2), 245–258. https://doi.org/10.20527/jtam_rotary.v3i2.4366
- Sheila Nurfathiyah, & Ellianto, M. S. D. (2024). Pengaruh Penambahan Filler Natrium Sulfat Terhadap Ketahanan Kemasan, Dimensi, dan Cost Saving Pada Produk Jerigen di PT. XYZ. *Journal of Energy, Materials, & Manufacturing Technology*, 3(2), 39–46.
- Yuanita, E., & Pudjiastuti, W. (2012). Synthesis and Characterization of Polyethylene Jerry Can Packaging with TiO₂ Nanoparticles Addition. *Jurnal Sains Materi Indonesia*, 14(2). <https://www.neliti.com/publications/130974/synthesis-and-characterization-of-polyethylene-jerry-can-packaging-with-tio2-nan>