

# Peningkatan Kualitas Produk *Insert Knob* dengan Pembuatan PA 6,6/PP di PT Injeksi Plastik Pasifik

Erfina Oktariani<sup>1</sup>, Muhammad Aqilah Fikri<sup>1</sup>

Program Studi Teknik Kimia Polimer, Politeknik STMI Jakarta, Kementerian Perindustrian RI  
Jl. Letjen Suprpto No. 26, Cempaka Putih, Jakarta Pusat, INDONESIA

E-mail Author Korespondensi: [erfina@kemenperin.go.id](mailto:erfina@kemenperin.go.id)

## *Abstract*

*PT Injeksi Plastik Pasifik, a prominent manufacturer of plastic-based automotive components, with a focus on understanding the challenges they face. The company primarily employs a plastic pellet recycling process, which often results in subpar product quality, necessitating improvement measures. One specific issue encountered pertains to insert knobs made from polyamide 6,6, which frequently exhibit cracks during production. In response, this community engagement initiative proposes the addition of antioxidants to the raw material to mitigate these issues. The objective of this community outreach program is to reduce defective product output by blending polyamide 6,6 with polypropylene, a material known for its advantages in the automotive industry. Survey results indicate the program's success, contributing to improved insert knob quality and enhancing the management and production capacity of PT. Laksana Teknik Makmur's partner, PT Injeksi Plastik Pasifik. Despite encountering some challenges during the product testing phase, the program is generally deemed satisfactory by industrial collaborators.*

**Keywords:** *Production quality, Crack product, Polypropylene, Polyamide 6,6*

## **Abstrak**

PT Injeksi Plastik Pasifik merupakan salah satu produsen komponen-komponen otomotif berbahan plastik, sehingga menarik untuk dilaksanakan pendekatan secara langsung ke perusahaan untuk mengetahui permasalahan yang sedang dihadapi. Proses produksi yang menggunakan biji plastik berulang, biasanya memberikan kualitas produk yang kurang baik dan perlu perbaikan. Produk-produknya termasuk insert knob berbahan dasar poliamida 6,6 yang sering mengalami retakan dalam proses produksi. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat khususnya PT Injeksi Plastik Pasifik kali ini bertujuan untuk mengurangi produk cacat dengan membuat campuran poliamida 6,6 dengan polipropilena pada bahan baku. Program pengabdian masyarakat ini diharapkan nantinya dapat memberikan manfaat berupa solusi kepada tim produksi sehingga dapat mempercepat proses produksi serta mengurangi produk cacat yang dapat menekan biaya produksi. Polipropilena digunakan karena memiliki berbagai keunggulan dalam industri otomotif. Hasil survei menunjukkan keberhasilan program dengan baik. Program ini berhasil meningkatkan kualitas produk insert knob dan memberdayakan PT Injeksi Plastik Pasifik dalam meningkatkan kemampuan manajemen dan kapasitas produksinya. Meskipun ada beberapa kendala dalam uji coba produk, program ini dinilai cukup puas oleh mitra industri.

**Kata kunci:** *kualitas produksi, crack product, polipropilena, Poliamida 6,6*

## Pendahuluan

Polimer pada industri otomotif pada umumnya diproduksi menggunakan mesin injection molding sehingga material plastik dapat dibentuk sesuai kebutuhan dan permintaan. PT Injeksi Plastik Pasifik yang berada di daerah Serang Baru, Kabupaten Bekasi, bergerak di bidang manufaktur otomotif polimer yang memiliki holding company yaitu PT Pacific Rubber Works. PT Injeksi Plastik Pasifik hadir guna memenuhi permintaan dari customer PT Pacific Rubber Works dari segi material berbahan dasar plastik, karena PT Pacific Rubber Works ini perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang karet. PT Injeksi Plastik Pasifik memiliki empat pilar divisi utama yaitu divisi PPIC (*Product Planning and Inventory Control*), QC (*Quality Control*), Produksi, dan Accounting, serta PT Injeksi Plastik Pasifik ini merupakan industri yang baru berdiri pada tahun 2020 yang mana masih sangat perlu bantuan dari berbagai pihak untuk dapat tumbuh dan berkembang layaknya industri besar lainnya.

PT Injeksi Plastik Pasifik merupakan sebuah industri padat karya dengan total pekerja mencapai 50 karyawan dan pabrik ini bergerak di bidang otomotif terutama part yang berbahan dasar dari plastik dikarenakan PT Injeksi Plastik Pasifik memiliki 9 unit mesin injection molding sebagai mesin produksinya. Mayoritas produk yang dihasilkan pada pabrik ini merupakan produk kecil, bukan seperti bagian ban atau bumper yang besar, memiliki lebih dari 50 jenis produk yang diproduksi. Pabrik ini memiliki kapasitas produksi berkisar antara 300.000-500.000 pcs produk per bulannya.

Salah satu produk dari perusahaan ini adalah insert knob berbahan baku poliamida 66 (PA 6,6) yang kemudian dilapis kembali dengan polivinil klorida (PVC). PA 6,6 memiliki sifat kekakuan yang sangat tinggi sehingga menjadikannya mudah retak. Poliamida 6,6 tidak mampu menahan beban tumbukkan yang tinggi karena nilai elastisitas yang rendah dan ketika dikenai tumbukkan dapat menyebabkan retakan pada produk yang berbahan dasar PA 6,6 (Wiese dkk., 2020). Ketika poliamida 6,6 dikenai gaya tumbukkan secara mendadak, dapat dipastikan produk tersebut memiliki presentasi cacat produk yaitu akan timbulnya retakan setelah proses penumbukkan tersebut. Salah satu produk berbahan dasar PA 6,6 adalah bagian tulangan dari gearshifter pada kendaraan roda empat ini, mengalami cacat produk yang diakibatkan dari proses produksi karena terdapat gaya tumbukan saat melakukan metode pelapisan dengan proses injection molding. Hal ini mengakibatkan banyak produk insert knob yang NG (No Good) sehingga mengganggu jalannya produksi. Produk NG karena mengalami crack seperti gambar 1.1 di bawah ini.



**Gambar 1** Retak ada Tulangan Gearshifter

Sumber: PT Injeksi Plastik Pasifik, 2022

Pencampuran poliamida dengan polipropilena dapat menurunkan nilai dari kuat tarik yang awalnya 76,24 MPa menurun menjadi 31,4 MPa seiring dengan bertambahnya persentase massa dari PP yaitu 0, 10, 20, 30, 40, 100 wt% serta ketahanan tekuk PA 6,6 yang ikut berkurang dari semula 110,09 MPa menjadi 41 MPa, tetapi di sisi lain dapat meningkatkan kekuatan tumbukkan dari awalnya hanya 21 J/m menjadi 48 J/m tanpa dilakukan penambahan MAPP (Kim, S.Y. dkk., 2020). Ketika poliamida digabungkan dengan polipropilena tanpa adanya MAPP, nilai dari kekuatan tumbukkan tidak meningkat secara signifikan. Selanjutnya diperbantukan dengan MAPP agar dapat meningkatkan keterikatan antar polimer dari PA6,6 dengan polipropilena dengan komposisi 2, 4, dan 6 phr menghasilkan nilai ketahanan tumbukkan sebesar 30, 33, dan 34 J/m. Elastomer juga diketahui dapat memberikan sifat lentur kepada matriksnya menemukan bahwasannya ketika Ethylene Propylene Diene Monomer (EPDM) rubber digabungkan dengan PA kopolimer (6 dan 6,6) menghasilkan nilai elastisitas hingga mencapai 250% akan tetapi nilai kuat tarik dari PA kopolimer menjadi sangat rendah yaitu di bawah 5 MPa saat campuran berada pada kondisi 25 wt% PA kopolimer (Komalan, 2020). Polyolefin Elastomer (POE) digabungkan dengan matriks PP pada rasio 40/60 (phr) menghasilkan nilai kekuatan tarik sebesar 13,8 MPa (Li dkk., 2022). Eksperimen dengan menambahkan POE menggunakan POE-g-MA pada PA 1,4-butanediamine (BD), 1,10-decanediamine (DD), itaconic acid (IA), and sebacic acid (SA) (BDIS) mendapatkan hasil nilai kekuatan tarik sebesar 47 MPa (He dkk., 2016). Beberapa jenis TPE yang seringkali digunakan pada pengaplikasiannya adalah Styrene Butadiene Styrene (SBS), poly[styrene-b-(ethyleneco-butylene)-b-styrene] (SEBS) triblock copolymers, dan Polyolefin Elastomer (POE) (Maynard dkk., 2019).

Melalui program pengabdian masyarakat yang ditawarkan oleh tim ini, diharapkan dapat membantu memberikan solusi alternatif dalam mengurangi produk NG dengan membuat blending (campuran) PA 6,6 dengan termoplastik lain yang memiliki sifat lebih lentur. Polipropilena merupakan polimer yang banyak digunakan dalam industri otomotif karena mempunyai densitas yang rendah, mudah diproses dan mempunyai sifat elektrik yang baik (Oktariani, Widjajanti, et al., 2018). Ketika produk NG dapat ditekan jumlahnya, secara ekonomi akan membantu perusahaan menekan biaya produksi serta mengurangi penggunaan bahan baku secara percuma. Hal ini akan menambah keuntungan finansial kepada perusahaan tersebut. Ditinjau dari sisi sosial, pencampuran bahan baku utama dengan polimer PP pada rasio tertentu dan penambahan aditif tentunya akan meningkatkan juga pemahaman serta wawasan dari para pekerja terkait ilmu polimer itu sendiri. Pengurangan produk NG itu sendiri juga dapat menekan keberadaan limbah di lingkungan perusahaan sehingga tidak akan mencemari lingkungan.

## **Pendekatan Program**

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini direncanakan untuk melaksanakan secara langsung (datang langsung ke PT. Injeksi Plastik Pasifik), tetapi karena kondisi pandemic COVID-19 saat ini, maka akan dilakukan pendekatan terlebih dahulu ke perusahaan untuk menemukan metode yang paling sesuai. Tahapan persiapan ini dilakukan agar tim PkM dapat mengetahui permasalahan dan kebutuhan di industri, sehingga kegiatan PkM dapat memberikan manfaat untuk industri dan masyarakat selaku konsumen. Kegiatan penyusunan dan pengajuan proposal PkM ke PT Injeksi Plastik Pasifik, dilakukan oleh ketua tim PkM dengan perantara mahasiswa yang telah menjalani prakerin di PT Injeksi Plastik Pasifik. Kemudian ketua tim melakukan koordinasi dengan anggota (mahasiswa) terkait topik yang akan dijadikan kegiatan PkM. Setelah

disepakati topik yang akan diangkat selanjutnya mahasiswa melakukan sampling produk blending PA 66 yang kemudian dikirimkan ke Balai untuk dilakukan pengujian kuat impak izod serta diuji kuat tarik di laboratorium program studi Teknik Kimia Polimer. Setelah semua data terkumpul dan diolah, ketua tim (dosen) dan anggota (mahasiswa) melakukan koordinasi dengan PT Injeksi Plastik Pasifik untuk menentukan waktu pelaksanaan PkM. Setelah diperoleh kesepakatan waktu pelaksanaan dengan pihak industri, maka dilanjutkan dengan penyusunan materi dan bahan presentasi dengan judul “Peningkatan kualitas produk *insert knob* dengan pembuatan PA 6,6/PP”.

Tingkat keberhasilan pemecahan masalah diukur melalui penyebaran kuesioner kepada pihak perusahaan dari operator sampai kepada pemilik perusahaan. Kemudian jawaban-jawaban dari kuesioner tersebut akan dianalisa secara kuantitatif dan kualitatif. Adapun kuesioner berisi pertanyaan-pertanyaan terkait perubahan sikap, sosial budaya, dan ekonomi.

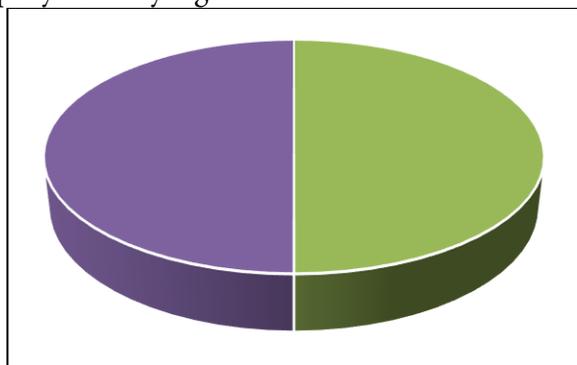
### Pelaksanaan Program

Tahapan pelaksanaan terdiri dari kegiatan persentasi, diskusi dan konseling yang dilakukan oleh tim PkM Politeknik STMI Jakarta bersama perwakilan dari PT Injeksi Plastik Pasifik kurang lebih selama dua jam.

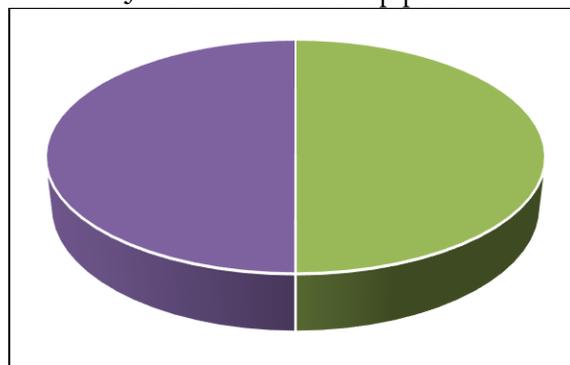
1. Persentasi “Peningkatan kualitas produk *insert knob* dengan pembuatan PA 6,6/PP”.
2. Diskusi dan konseling terkait topik persentasi dan permasalahan lapangan lainnya yang sedang dihadapi oleh industri dalam hal ini PT Injeksi Plastik Pasifik.

### Diskusi Reflektif Capaian Program (*Program Reflective Discussion*)

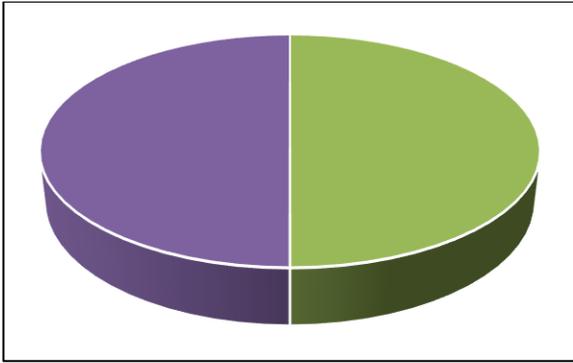
Monitoring ke pelaku industri setelah pelaksanaan di perusahaan dilakukan. Indikator program PkM ini berhasil atau tidak dilakukan dengan pengisian lembar kuisisioner oleh perwakilan dari PT Injeksi Plastik Pasifik. Hasil kuisisioner kepuasan mitra terhadap pelaksanaan PkM dengan lima indikator kebutuhan, PT Injeksi Plastik Pasifik menyatakan bahwa kegiatan penyuluhan PkM yang dilakukan bernilai “penting” dan “cukup penting” serta nilai kepuasan dari kegiatan penyuluhan yang dilakukan oleh tim PkM Politeknik STMI Jakarta adalah “cukup puas”.



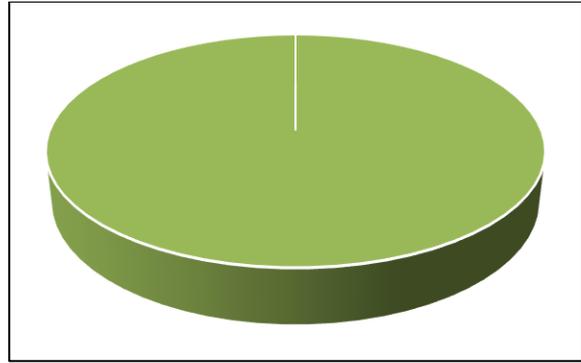
- a) Aplikasi/pelaksanaan PkM mampu memberdayakan masyarakat sehingga masyarakat sanggup berkarya secara mandiri



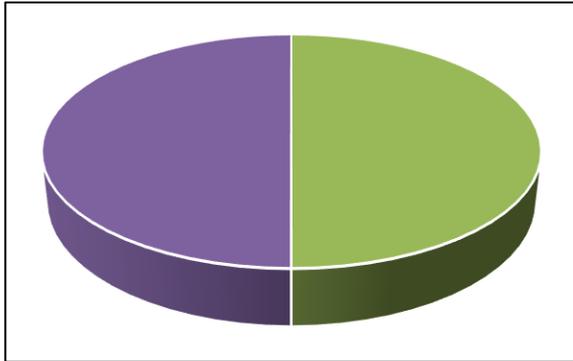
- b) Program sesuai Masyarakat PkM dilaksanakan dengan kebutuhan



c) Program PkM telah memberikan bekal kepada Masyarakat berupa kemampuan berpikir ataupun keterampilan lainnya



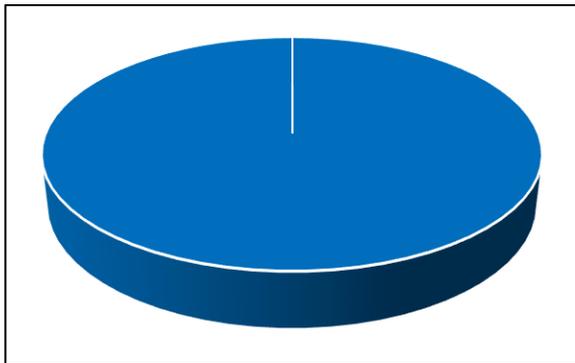
d) Aplikasi/Pelaksanaan PkM dalam upaya pembelajaran masyarakat telah mampu meningkatkan daya nalar masyarakat



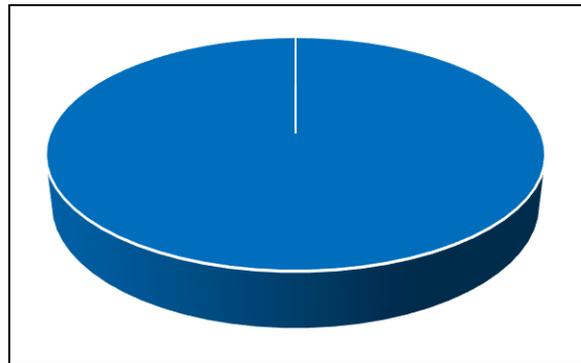
e) Masyarakat telah memperoleh manfaat/terbantuan dalam penyelesaian masalahnya dari pelaksanaan PkM



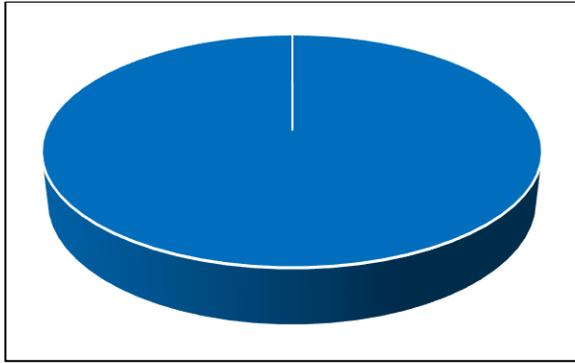
Gambar 2 Hasil survei tingkat kepentingan pelaksanaan PkM di PT Injeksi Plastik Pasifik



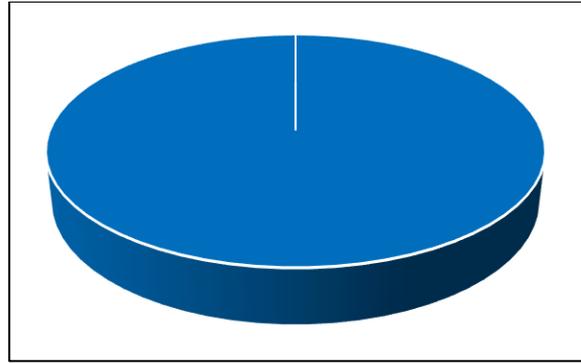
a) Aplikasi/pelaksanaan PkM mampu memberdayakan masyarakat sehingga masyarakat sanggup berkarya secara mandiri



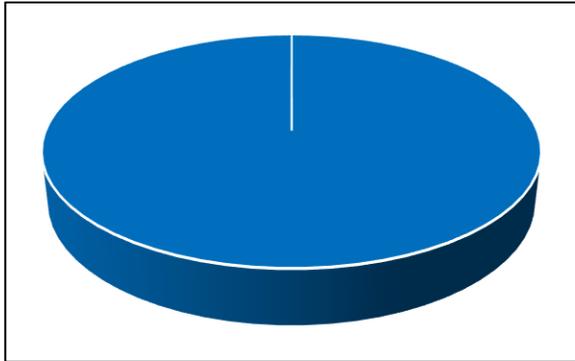
b) Program sesuai Masyarakat PkM dilaksanakan dengan kebutuhan



c) Program PkM telah memberikan bekal kepada Masyarakat berupa kemampuan berpikir ataupun keterampilan lainnya



d) Aplikasi/Pelaksanaan PkM dalam upaya pembelajaran masyarakat telah mampu meningkatkan daya nalar masyarakat



e) Masyarakat telah memperoleh manfaat/terbantuan dalam penyelesaian masalahnya dari pelaksanaan PkM



Gambar 3 Hasil survei tingkat kepuasan pelaksanaan PkM di PT Injeksi Plastik Pasifik

Tingkat kepuasan yang diperoleh pada cukup puas dikarenakan terbatasnya waktu yang tersedia di Perusahaan. Uji coba pembuatan prototipe produk insert knob tidak dapat langsung dilaksanakan di pabrik karena sedang shut down.

Indikator keberhasilan tahapan ini diperoleh dari penyebaran Kuisisioner Peningkatan Level Keberdayaan Mitra terhadap kegiatan PkM kepada perwakilan dari PT Injeksi Plastik Pasifik. Ada 6 indikator yaitu peningkatan pengetahuan, keterampilan, kualitas produk, jumlah produk, kapasitas produksi dan kemampuan manajemen. Dari hasil kuisisioner didapatkan informasi terjadi peningkatan level keberdayaan mitra hanya pada 3 indikator saja yaitu peningkatan kualitas produk, kapasitas produksi dan kemampuan manajemen dari level rendah ke level sedang. Sedangkan untuk 3 indikator lainnya tidak ada perubahan di level sedang.

Analisa hasil kuesioner tersebut menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian telah mampu memberi perubahan bagi individu dalam hal ini pekerja di perusahaan maupun perusahaan itu sendiri baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Keunggulan yang diraih dari kegiatan ini adalah peningkatan kerjasama antara akademisi dengan perusahaan untuk peningkatan proses produksi. Tetapi masih ada perbaikan yang harus dilakukan yaitu penelitian lebih lanjut terhadap bahan-bahan baku yang ada di perusahaan serta pengujian pada produk secara langsung di pabrik.

**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil data kuisisioner yang diberikan kepada perwakilan PT Injeksi Plastik Pasifik setelah pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul “Peningkatan kualitas

produk insert knob dengan pembuatan PA 6,6/PP” dapat disimpulkan bahwa kegiatan PkM ini diterima baik dan sesuai dengan kebutuhan mitra. Walaupun demikian, masih perlu perbaikan lagi untuk pengembangan selanjutnya. Perbaikan dalam hal komunikasi lebih ditingkatkan sehingga terwujud pemahaman yang sama terkait sifat dan kualitas bahan baku sampai dengan produk. Sehingga diharapkan nantinya dapat meningkatkan tingkat kepuasan dari pihak masyarakat dalam hal ini industri terkait.

### **Pernyataan Bebas Konflik Kepentingan**

Penulis menyatakan bahwa naskah ini terbebas dari segala bentuk konflik kepentingan dan diproses sesuai ketentuan dan kebijakan jurnal yang berlaku untuk menghindari penyimpangan ketika publikasi dalam berbagai bentuknya.

### **Ucapan Terima Kasih**

Ucapan terima kasih kepada PT Injeksi Plastik Pasifik sebagai mitra PkM yang telah bersedia meluangkan waktu dan tempat serta Politeknik STMI Jakarta yang telah memberikan bantuan dana hingga terselenggaranya kegiatan PkM ini.

### **Daftar Pustaka**

- He, M., Wang, Z., Wang, R., Zhang, L., & Jia, Q. (2016). Preparation of bio-based polyamide elastomer by using green plasticizers. *Polymers*, 8(7). <https://doi.org/10.3390/polym8070257>
- Kim, S. Y., Ha, J. U., Jung, W., & Lee, P. C. (2020). Mechanical Properties and Morphology of Polyamide/Polypropylene Blends. *Elastomer and Composites*, 55, 1–5. <https://doi.org/https://doi.org/10.7473/EC.2020.55.1.16>
- Koltzenburg, S., Maskos, M., dan Nuyken, O. (2017). Polymer chemistry. In *Electrospinning for Tissue Regeneration*. <https://doi.org/10.1016/B978-1-84569-741-9.50002-1>
- Komalán, C. (2020). Correlation between Morphology and Mechanical Properties of TPEs from PA (6, 66) / EPDM Blends. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 8(1), 190–196. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2020.1033>
- Lee, J. E., Han, D. H., Kim, Y. M., dan Choi, K. M. (2013). Comparison of mechanical and thermal properties of polyamide-66/rubber/ fiber alloy composites. *Asian Journal of Chemistry*, 25(9), 5237–5244. <https://doi.org/10.14233/ajchem.2013.f25>
- Li, M., Wang, Y., Shen, C., & Gao, S. (2022). PP/POE thermoplastic elastomer prepared by dynamic vulcanization and its flame retardant modification. *Journal of Elastomers and Plastics*, 54(2), 209–224. <https://doi.org/10.1177/00952443211029039>
- Mawardi, S., I. (2009): Perancangan dan fabrikasi mesin extrusi single screw, *Jurnal Polimesin*, 7(1), 5-6
- Maynard, L. A., DeButts, B. L., & Barone, J. R. (2019). Mechanical and thermal properties of polyolefin thermoplastic elastomer blends. *Plastics, Rubber and Composites*, 48(8), 338–346. <https://doi.org/10.1080/14658011.2019.1625633>

- Nur, I., Nofriadi., Rusmardi. (2014): Pengembangan mesin pencacah sampah/limbah plastic dengan system crusher dan silinder pemotong tipe reel, *Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 1-2
- Oktariani, E. (2020). Potensi zeolit alam lampung sebagai filler dalam komposit polipropilena untuk bahan baku industri komponen otomotif. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen*, 18(2), 7–9
- Oktariani, E., Istikowati, R., Tomo, H. S. S., Rizal, R., & Pratama, Y. (2018). Multi response optimization of sheet forming of kenaf-polypropylene composites using grey based fuzzy algorithm. *AIP Conference Proceedings*, 1931(1), 30001
- Oktariani, E., Widjajanti, R., Ahsan, S., Pahlevi A.P, R., Amir, F., Heryes, L. J., & Wulandar, A. (2018). Sifat Mekanis Polipropilena Berpenguat Serat Kenaf Pendek: Pengaruh Fraksi Massa dan Talk. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 15(2), 90. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v15i2.2303>
- Tomova, D., dan Radusch, H. J. (2003). Morphology and properties of ternary polyamide 6/polyamide 66/elastomer blends. *Polymers for Advanced Technologies*, 14(1), 19–26. <https://doi.org/10.1002/pat.263>
- Wiese, M., Thiede, S., & Herrmann, C. (2020). Rapid manufacturing of automotive polymer series parts: A systematic review of processes, materials and challenges. *Additive Manufacturing* (Vol. 36). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.addma.2020.101582>
- Wypych, G. (2012). *Handbok of Polymers*.
- Wypych, G. (2014). Various Processing Methods. *Handbook of Antiblocking, Release, and Slip Additives*, 249–282. <https://doi.org/10.1016/b978-1-895198-83-6.50015-5>