

# PUBLIKASI PENELITIAN TERAPAN DAN KEBIJAKAN

e-ISSN: 2621-8119

## EFEKTIFITAS MUTU BAHAN BAKAR DARI PREMIUM KE PERTALITE DENGAN PENAMBAHAN *OCTANE BOOSTER* UNTUK MEMINIMALISASI EMISI GAS BUANG DI PT. PERTAMINA RU III

### *FUEL QUALITY EFFECTIVENESS FROM PREMIUM TO PERTALITE WITH ADDITIONAL OCTANE BOOSTER TO MINIMIZE EXHAUST GAS EMISSIONS IN PT. PERTAMINA RU III*

**Kiagus Ahmad Roni\***, Elfidiah, Tri Amrullah

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang, Indonesia

\*Korespondensi Penulis, phone: - email : kiagusaroni@gmail.com

Diterima : 17 Juni 2021

Direvisi : 22 Oktober 2021

Diterbitkan : 30 Desember 2021

#### **ABSTRACT**

*Industrial growth which is currently growing rapidly following the needs and demands of consumers. One of them is motorized vehicles whose technology is made more sophisticated, of high quality and fuel efficient. In this study, the blending process was carried out by mixing premium with octane booster at the R&D Laboratory at PT. Pertamina RU III Plaju with premium blending formulation of RON 88 (995 ml, 990 ml, 985 ml, and 980 ml) and octane booster (5 ml, 10 ml, 15 ml, and 20 ml). So it can be concluded that the addition of an octane booster can affect the increase in the octane number in the sample. If reviewed based on the octane number, 3 of the 4 blending used has an octane number of 90, which means that the initial sample which is a premium product becomes pertainite. Blending sample 2 is the most optimal sample that meets the specifications of pertainite, with an octane number of 90.0 with the addition of an octane booster of 10 ml. Meanwhile, blending 1 has an octane number of 89.4, blending 3 has an octane number of 90.5, and blending 4 has an octane number of 90.8.*

**Keywords:** *blending, octane booster, octane number, premium, pertainite*

#### **ABSTRAK**

Pertumbuhan Industri yang saat ini semakin berkembang pesat mengikuti kebutuhan dan permintaan konsumen. Salah satunya adalah kendaraan bermesin yang teknologinya dibuat semakin canggih, berkualitas tinggi dan hemat bahan bakar. Pada penelitian ini, proses blending dilakukan dengan cara mencampurkan premium dengan octane booster di Laboratorium R&D di PT. Pertamina RU III Plaju dengan formulasi blending premium RON 88 (995 ml, 990 ml, 985 ml, dan 980 ml) dan octane booster (5 ml, 10 ml, 15 ml, dan 20 ml). Sehingga diperoleh kesimpulan bahwa, penambahan octane booster dapat mempengaruhi kenaikan angka oktan pada sampel. Jika di tinjau berdasarkan angka oktan 3 dari 4 blending yang digunakan memiliki angka oktan menjadi 90 yang artinya sampel awal yang merupakan produk premium menjadi pertainite. Pada sampel blending 2 merupakan sampel yang paling optimal yang memenuhi spesifikasi dari pertainite, dengan angka oktan 90,0 dengan penambahan octane booster sebanyak 10 ml. Sedangkan untuk blending 1 memiliki angka oktan 89,4, blending 3 memiliki angka oktan 90,5, dan blending 4 memiliki angka oktan 90,8.

**Kata kunci:** *blending, octane booster, octane number, premium, pertainite*

## PENDAHULUAN

Bensin atau *motor gasoline* merupakan campuran senyawa hidrokarbon yang mempunyai kisaran titik didih dari 30 °C sampai dengan 210 °C yang digunakan sebagai bahan bakar motor dengan sistem penyalan cetusan busi (*spark ignition engine*) (Nur, 2021). Pada umumnya terdiri dari hidrokarbon yang kompleks dari C5 sampai C11, yang berasal dari distilasi langsung (*atmospheric*) minyak bumi dan hasil proses konversi seperti *cracking*, *catalytic reforming*, *alkylation*, *isomerisation* dan *polymerisation* untuk meningkatkan jumlah dan mutu bensin (Megantara & Syefi, 2019).

Pertalite adalah bahan bakar minyak terbaru dari Pertamina dengan RON 90. Sebagai varian baru bagi konsumen yang menginginkan BBM dengan kualitas diatas premium, tetapi dengan harga yang lebih murah dari pada Pertamax, bahan bakar jenis ini menjadi penengah antara premium dan pertamax (Pratama & Rizky, 2020). Dengan nilai RON yang lebih tinggi dibandingkan dengan premium membuat pembakaran pada mesin kendaraan dengan teknologi terkini lebih baik dibandingkan dengan Premium yang memiliki RON 88 (Ghiffari, 2017).

Aditif bensin adalah zat yang ditambahkan ke dalam bensin dimaksudkan untuk memberikan atau meningkatkan berbagai kinerja yang berkaitan dengan operasi mesin, serta untuk meminimalkan masalah penanganan bahan bakar dan penyimpanan (Putra, 2017). Berdasarkan fungsinya, aditif yang paling umum digunakan dapat dikelompokkan menjadi beberapa kelas antara lain *oxidation inhibitor* (*antioxidation*), *corrosion inhibitor*, *metal deactivators*, *anti icing additives*, dan *antiknock compounds* (Siswanto & Wegie Ruslan, 2021). Aditif *antioxidation* berfungsi meminimalisir oksidasi dan pembentukan *gum* pada bahan bakar yang ditambahkan aditif tersebut. Aditif ini mengandung senyawa aromatik, *amine* dan *phenol* (Yusuf, 2017). Sedangkan untuk

meningkatkan angka oktan dari bahan bakar kendaraan bermotor digunakan aditif *antiknock compounds* yang umumnya mengandung senyawa *lead alkyls* dan *methyl cyclopentadienyl manganese tricarbonyl* (MMT) (Rahmadian & Permatasari, 2017).

Angka oktana merupakan ukuran kecenderungan bensin untuk mengalami pembakaran tidak normal yang tampil sebagai ketukan mesin (Roni et al., 2019). Kecenderungan ketukan ini berhubungan dengan rasio kompresi mesin. Makin tinggi angka oktana suatu bahan bakar maka ketukan yang terjadi akan semakin tinggi, kemampuannya untuk digunakan pada rasio kompresi yang tinggi tanpa mengalami ketukan (Navianto, 2017). Angka oktana bensin yang diukur didefinisikan sebagai persentase iso-oktana dalam bahan bakar yang memberikan intensitas ketukan yang sama pada mesin uji. (Majanasatra, 2020).

Dalam penelitian ini akan dilakukan *blending* dilakukan dengan cara mencampurkan Premium dengan *octane booster* di Laboratorium R&D di PT. Pertamina RU III Plaju dengan formulasi *blending* Premium RON 88 (995 ml, 990 ml, 985 ml, dan 980 ml) dan *octane booster* (5 ml, 10 ml, 15 ml, dan 20 ml) sehingga menghasilkan Pertalite RON 90.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 17 Oktober 2019 sampai 20 Januari 2020 di laboratorium *research and development* PT. Pertamina (Persero) *refinery unit* III Plaju.

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah Premium yang di beli SPBU Plaju, Palembang. Kemudian Octane Booster yang tersedia di Laboratorium R&D PT. Pertamina RU III Plaju. Peralatan yang digunakan antara lain Mesin CFR Engine F-1 dan bahan kimia . *Primary reference fuel* (PRF), terdiri dari *iso octane* (ON 100) dan

normal heptane (ON 0) dan toluene standard fuel (TSF), digunakan untuk check engine.

Buat sampel penelitian bensin 88 dengan mencampurkan (blending) octane booster (OB) dengan bensin 88 eks SPBU dengan perbandingan sebagai berikut:

$$A(0,5) = \left(0,5 \% \frac{v}{v} \times 1 \text{ liter bensin}\right)$$

$$= 0,005 \text{ liter}$$

$$= (5 \text{ mL OB} + 995 \text{ ml bensin})$$

$$A(1) = \left(1,0 \% \frac{v}{v} \times 1 \text{ liter bensin}\right)$$

$$= 0,010 \text{ liter}$$

$$= (10 \text{ mL OB} + 990 \text{ ml bensin})$$

$$A(1,5) = \left(1,5 \% \frac{v}{v} \times 1 \text{ liter bensin}\right)$$

$$= 0,015 \text{ liter}$$

$$= (15 \text{ mL OB} + 985 \text{ ml bensin})$$

$$A(2) = \left(2,0 \% \frac{v}{v} \times 1 \text{ liter bensin}\right)$$

$$= 0,020 \text{ liter}$$

$$= (20 \text{ mL OB} + 980 \text{ ml bensin})$$

Mutu bakar dari suatu bahan bakar premium adalah digambarkan dengan angka oktana, nilai octane number (ON) menunjukkan tingkat ketahanan suatu bahan bakar untuk tidak terbakar sendiri (Auto ignition) baik secara pre-ignition atau delay ignition. Untuk memeriksa mutu bakar suatu bahan bakar digunakan cooperative fuel research engine (CFR), dimana mesin tersebut di-design sedemikian rupa sehingga perbandingan kompresinya dapat diubah ubah. Terdapat dua metode dalam penentuan octane number ini, yaitu bracketing method dan compression ratio method. (Okky Husnan Arya Utomo, 2020).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

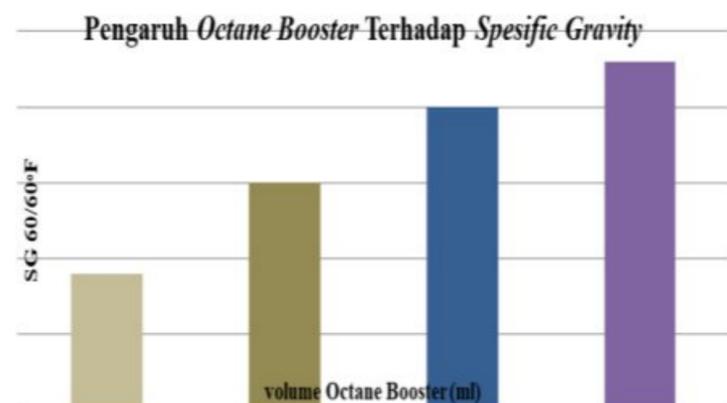
Sebagai langkah awal dalam penelitian ini, dilakukan analisa terhadap masing-masing premium murni dan premium blending (octane booster). Beberapa sifat pokok seperti angka oktana, specific gravity, reid vapour pressure, distilasi dan existent gum merupakan perhatian utama untuk melakukan langkah-langkah selanjutnya.

Seperti jenis mogas pada umumnya, Pertalite yang memenuhi spesifikasi secara garis besar harus memenuhi beberapa sifat. Tanpa mengabaikan sifat-sifat kimia dan umum lain, pada kesempatan ini yang akan dibahas adalah sifat fisika pokoknya yang meliputi octane number, distilasi, reid vapour pressure, specific gravity dan existent gum.

**Tabel 1.** Hasil Analisa Angka Oktana dari Blending Premium dan Octane Booster.

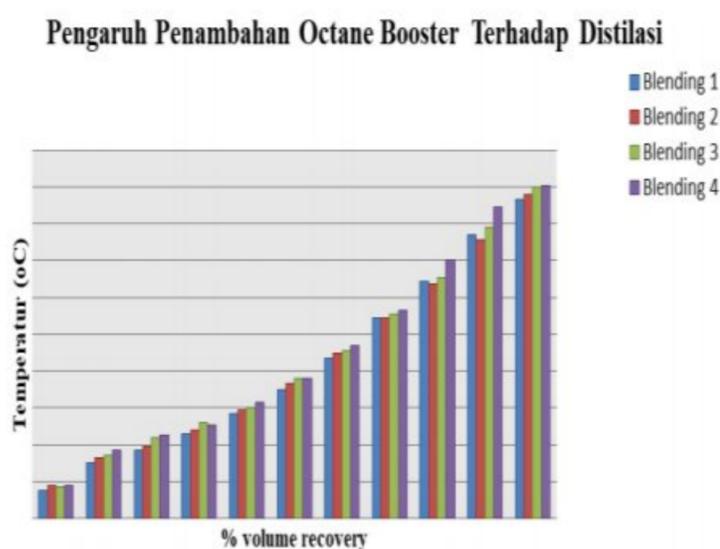
Komponen	Blending			
	1	2	3	4
Premium	995	990	985	980
Octane booster	5	10	15	20
Octane number	89,4	90,0	90,5	90,8

Dari data dan tabel diatas dapat diketahui bahwa blending 1 tidak mencapai angka oktana minimum dari pertalite yang ditentukan. Sedangkan blending 2, blending 3 dan blending 4 telah memenuhi spesifikasi angka oktana dari pertalite yaitu 90. Dengan demikian blending 1 dinyatakan off spec ditinjau dari segi angka oktannya, khusus untuk blending 2 penambahan octane booster sebesar 10 ml dapat dikatakan lebih efisien dan optimum, mengingat spesifikasi angka oktana dari pertalite telah terpenuhi dengan jumlah yang sedikit dibandingkan dengan penambahan 15 ml dan 20 ml octane booster.



**Gambar 1.** Grafik Pengaruh Penambahan Octane Booster Terhadap Specific Gravity

Dari data dan tabel diatas dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan *specific gravity* dari *blending 2*, *blending 3*, *blending 4* pada setiap peningkatan volume *octane booster*. Pada *blending 1* dan *2* nilai *specific gravity* *blending 2* lebih besar dari *blending 1* karena *Blending 2* mengandung fraksi berat yang lebih besar dari *blending 1*, sedangkan untuk *blending 3* dan *blending 4* nilai yang diperoleh lebih besar dibandingkan *blending 1* dan *blending 2* karena fraksi berat yang terkandung lebih dominan dibandingkan *blending 1* dan *blending 2* oleh karena itu nilai *specific gravity* nya tinggi. *specific gravity* merupakan perbandingan densitas zat terhadap densitas zat standar, densitas merupakan perbandingan massa zat dengan volume zat. Volume zat sangat dipengaruhi oleh suhu, kenaikan suhu akan mengakibatkan pemuaian zat sehingga volumenya bertambah. Dengan demikian densitas zat yang sama pada temperatur yang lebih tinggi akan lebih rendah, oleh karenanya besarnya *specific gravity* zat tersebut pun berubah (Ghiffari, 2017). Namun hal ini tidak memberi pengaruh yang begitu berarti terhadap hasil analisa lainnya, pengujian *specific gravity* dilakukan guna kepentingan transaksi jual beli khususnya dibidang migas supaya pembeli dan penjual tidak ada yang dirugikan maka ditetapkan sebagai dasar perhitungan transaksi jual beli.



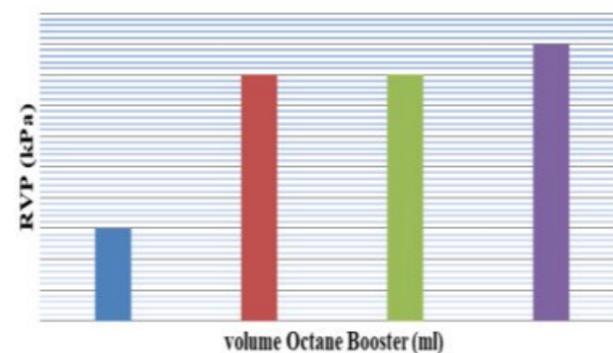
**Gambar 2.** Grafik Pengaruh Penambahan *Octane Booster* Terhadap Distilasi

*Initial boiling point* (IBP) yang diperoleh *blending 1* adalah 35°C, sedangkan *blending 2*, *blending 3* dan *blending 4* mencapai temperatur 38°C, 37°C dan 38°C dengan demikian IBP yang diperoleh masih memenuhi spesifikasi pertalite.

Pada 10% volume penguapan, *blending 1* mencapai 50°C, sedangkan pada *blending 2*, *blending 3* dan *blending 4* temperatur pemeriksaan yang diperoleh yaitu 53°C, 54°C dan 57°C. Temperatur bahan bakar pada 10% volume penguapan berperan penting dalam kemudahan menghidupkan mesin kendaraan dalam kondisi dingin (*cold starting*). Jika temperatur suatu bahan bakar melebihi batas maksimumnya, maka mesin kendaraan akan cenderung sulit untuk dinyalakan.

Pada 50% volume penguapan, temperatur *blending 1* mencapai 90°C, sedangkan pada *blending 2*, *blending 3* dan *blending 4* temperatur pemeriksaan yang diperoleh yaitu 93°C, 96°C dan 96°C. Terjadi kenaikan temperatur pada *blending 3* dan *blending 3*, namun temperatur tersebut masih memenuhi spesifikasi dari pertalite. Apabila temperatur 50% volume penguapan bahan bakar tersebut melebihi batas maksimumnya, mesin akan sulit panas (*warming up*) dikarenakan distribusi bahan bakar ke ruang bakar kurang maksimal dan akselerasi kendaraan saat mesin beroperasi pun menjadi kurang baik (Nur, 2021).

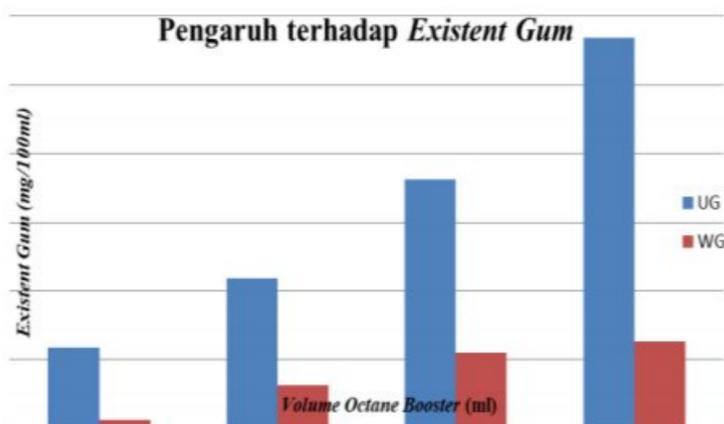
Pengaruh Octane Booster Terhadap RVP



**Gambar 3.** Grafik Pengaruh Penambahan *Octane Booster* Terhadap RVP

Dari data diatas ke empat *blending* telah memenuhi spesifikasi pertalite yaitu

minimum 45 kPa dan maksimum 60 kPa. Penurunan tekanan terjadi pada blending 1 mempunyai tekanan yang sebesar yaitu 48 kPa. *Blending 1* nilai RVP yang diperoleh lebih kecil dibandingkan *blending 2*, *blending 3* dan *4* karena fraksi ringan yang terkandung didalamnya lebih besar. Dari data diatas untuk nilai yang diperoleh masih memenuhi spesifikasi. Pengujian ini penting untuk diketahui karena mempengaruhi *starting*, *warm up* dan kecenderungan terjadinya *vapour lock*. Pembatasan nilai RVP tersebut bertujuan agar bahan bakar memiliki kualitas yang baik, karena apabila nilai *reid vapour pressure* (RVP) dari bahan bakar kurang dari 45 kPa, maka *cold start* atau penyalaan kendaraan pada saat mesin kendaraan dingin akan sulit dilakukan sedangkan apabila nilai RVP bahan bakar tersebut melebihi batasan maksimumnya, akan terjadi sumbatan uap (*vapor lock*) yang akan mengganggu kinerja piston pada mesin kendaraan (Majanasatra, 2020).



**Gambar 4.** Grafik Pengaruh Penambahan Octane Booster Terhadap RVP

Dari data diatas, dapat dilihat bahwa blending 1 memenuhi spesifikasi dari Pertalite untuk *Unwashed Gum* yaitu 70 mg/100ml dan *Washed Gum* yaitu 5 mg/100ml, sedangkan untuk *blending 2*, *blending 3*, *blending 4* melebihi dari batas maksimum Pertalite, semakin besar volume *octane booster* yang ditambahkan maka semakin besar gum yang terkandung didalamnya. Gasoline yang mengandung *existetn gum* tinggi dapat

menyebabkan endapan (*deposite*) pada sistem induksi dan melekat pada katup masuknya bahan bakar. Bila kurang dari batasan maksimum, maka kemungkinan tidak terjadinya penyumbatan pada aliran bahan bakar. Bila hasil yang diperoleh sangat tinggi akan terjadinya penyumbatan aliran pada saluran bahan bakar menuju ruang bakar mesin (Rahmadian & Permatasari, 2017).

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, penambahan *octane booster* dapat mempengaruhi kenaikan angka oktan pada sampel. Jika di tinjau berdasarkan angka oktan 3 dari 4 *blending* yang digunakan memiliki angka oktan menjadi 90 yang artinya sampel awal yang merupakan produk premium menjadi pertalite. Pada sampel blending 2 merupakan sampel yang paling optimal yang memenuhi spesifikasi dari pertalite, dengan angka oktan 90,0 dengan penambahan *octane booster* sebanyak 10 ml. Sedangkan untuk *blending 1* memiliki angka oktan 89,4, *blending 3* memiliki angka oktan 90,5, dan *blending 4* memiliki angka oktan 90,8.

## SARAN

Analisa terhadap variasi *blending* premium dan *octane booster* menunjukkan hasil yang baik dan memenuhi beberapa sifat pokok penting dari pertalite, atas dasar tersebut diharapkan dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap parameter lainnya dari pertalite.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ghiffari, S. Z. A. Al. (2017). Analisis Campuran Bahan Bakar Pertalite Dengan Variasi Penambahan Octane Booster Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang. *Solid State Ionics*, 2(1), 1–10. <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167273817305726%0Ahttp://dx.doi>.

org/10.1038/s41467-017-01772-1%0Ahttp://www.ing.unitn.it/~luttero/laboratoriomateriali/RietveldRefinements.pdf%0Ahttp://www.intechopen.com/books/spectroscopic-analyses-developme

- Majanasastra, R. B. S. (2020). Pengaruh Penambahan Additive “ Octane Booster ” Pada Bensin Type Premium Terhadap Peningkatan Daya , Torsi dan AFR Motor Bensin 150 CC. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Universitas Islam 45 Bekasi*, 9(1), 42–49.
- Megantara, M. F., & Syefi, A. G. (2019). Pengaruh Pencampuran Octane Booster Dengan Bahan Bakar Pertamina Terhadap Emisi Gas Buang Pada Jupiter Mx 135 Cc. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta*, 102–110.
- Navianto, R. W. (2017). *Studi Eksperimental Octane Booster Menggunakan Generator Hidrogen Dengan Variasi Susunan Sel Generator Pada Motor ” Studi Eksperimental Octane Booster Menggunakan Generator Hidrogen Dengan Variasi Susunan Sel Generator Pada Motor Yamaha Mio 155Cc Berbahan.*
- Nur, R. (2021). Effect of Additives to Premium on Fuel Consumption. *JMIO: Jurnal Mesin Industri Dan Otomotif*, 2(1), 11–16. <https://doi.org/10.46365/jmio.v2i01.401>
- Okky Husnan Arya Utomo. (2020). *Pengaruh Penambahan Octane Booster dan Minyak Atsiri dalam Biosolar terhadap Performa Mesin Diesel.*
- Pratama, A. W., & Rizky, S. (2020). Uji Karakteristik Laju Pembakaran Dan Angka Oktan Bahan Bakar Polypropylene Cair Hasil Pemurnian Proses Distilasi Absorsi Dengan Variasi Campuran Oktan Booster. *Journal Mechanical and Manufacture Technology Politeknik Negeri Jember*, 1(1), 11.
- Putra, T. A. (2017). *Studi Eksperimental Pengaruh Pemanfaatan Octane Booster Generator Gas HHO Dengan Campuran Pertalite-Ethanol (E10) Sebagai Bahan Bakar Terhadap Performa Mesin Yamaha MIO 155 CC.*
- Rahmadian, G. Y., & Permatasari, R. (2017). Pengaruh Penambahan Zat Aditif Octane Booster X Terhadap Kinerja Dan Emisi Gas Buang Kendaraan Sepeda Motor Tipe All New Cbr150R. *Sinergi*, 21(3), 179. <https://doi.org/10.22441/sinergi.2017.3.004>
- Roni, K. A., Syahputra, J., & Ruamarga, Y. F. (2019). Alcoholysis of kepyar castor seed oil (ricinus communis) using alumina silica catalyst (used cracking process in pertamina Ru-III Palembang) at 1 atm pressure. *Journal of Computational and Theoretical Nanoscience*, 16(12), 5219–5223. <https://doi.org/10.1166/jctn.2019.8589>
- Siswanto, A., & Wegie Ruslan. (2021). Pengaruh Penambahan Zat Aditif Toluene Pada Bahan Bakar Premium Terhadap Performa Vespa Sprint 150 3V. *Jurnal Syntax Admiration*, 2(9), 1604–1616.
- Yusuf. (2017). *Studi Eksperimental Octane Booster Menggunakan Reaktor Naphthalene Dengan Variasi Ukuran Naphthalene Pada Yamaha Mio 155 Cc.*