
PENGARUH PERUBAHAN TEKANAN ALIRAN BAHAN BAKAR TERHADAP KARAKTERISTIK NYALA API PADA PEMBAKARAN DIFUSI

Ata Mukhammad Adil^{*1)}, Gatot Soebiyakto²⁾, Akhmad Farid³⁾

¹⁾ Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

²⁾ Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

³⁾ Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
<p>Data Artikel :</p> <p>Naskah masuk, 27 Januari 2025 Direvisi, 15 Februari 2025 Diterima, 20 Februari 2025</p> <p>*Email korespondensi: ataadil6@gmail.com</p>	<p>Perkembangan teknologi pada bidang automotive sangatlah pesat, salah satunya yang berfokus pada sistem pembakaran kendaraan. Sistem pembakaran merupakan hasil reaksi kimia antara bahan bakar, udara, dan sumber api yang berlangsung secara cepat dan menghasilkan suatu energi berupa panas dan cahaya. Diselain terdapat komponen nozzle berfungsi untuk mengontrol laju aliran, kecepatan, arah, fasa, dan tekanan pada bahan bakar. yang dapat mempengaruhi karakteristik nyala api pada sistem berupa warna, panas, cahaya, temperature, panjang, dan tinggi profil api, terhadap nilai tekanan bahan bakar yang bervariasi pada nozzle. sehingga pada penelitian ini berfokus untuk menganalisis karakteristik api yang di hasilkan dari proses pembakaran difusi menggunakan bahan bakar pertalite (RON 90), pertamax (RON 92), pertamax turbo RON (95). Selama 60 second, dengan variasi tekanan bahan bakar 30 psi, 40 psi, dan 50 psi, pada trainer sistem injeksi bahan bakar kendaraan. Dari hasil riset yang telah dilakukan menyatakan bahwa pertamax turbo (RON 95) menghasilkan profil api paling panjang sebesar 85,715 cm pada tekanan 30 psi.</p> <p>Kata Kunci : pembakaran difusi, <i>profil nyala api, bahan bakar (pertalite, pertamax dan pertamax turbo),</i></p>

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi sangatlah pesat. Salah satunya perkembangan teknologi pada kendaraan sepeda motor maupun mobil. Teknologi yang di kembangkan salah satunya adalah memaksimalkan proses pembakaran pada kendaraan [1], agar proses pembakaran sempurna maka bahan bakar yang di alirkan dari tangki bahan bakar melewati proses di mana bahan bakar di kabutkan Nozzle memiliki fungsi untuk memecah cairan fluida menjadi butiran partikel halus yang menyerupai kabut [2]. Pada campuran bahan bakar semakin homogen sebelum terbakar dan Semakin kecil ukuran partikel pengkabutan bahan bakar menghasilkan pembakaran semakin sempurna yang diindikasikan dengan meningkatnya termpperatur pembakaran

Proses pembakaran adalah reaksi kimia yang menghasilkan energi dalam bentuk panas dan cahaya. Proses ini melibatkan tiga komponen utama: bahan bakar, oksigen, dan panas [3]. Ketika bahan bakar teroksidasi dengan oksigen dalam kondisi tertentu, energi dilepaskan dalam bentuk panas dan cahaya. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi proses pembakaran, seperti suhu, tekanan dan konsentrasi oksigen. Salah satu proses pembakaran yaitu pembakaran secara

difusi[4]. Pembakaran ini selain digunakan pada bidang tertentu, pembakaran difusi juga untuk mempermudah dalam proses penelitian karakteristik nyala api

Pembakaran secara difusi adalah salah satu bentuk reaksi kimia yang terjadi saat bahan bakar dan oksigen bertemu dalam kondisi yang memungkinkan difusi molekul-molekul tersebut berinteraksi [5]. Dalam proses ini, pembakaran terjadi tanpa adanya nyala api yang tampak atau panas yang berlebihan. Pembakaran secara difusi terjadi ketika bahan bakar berdifusi ke dalam atmosfer oksigen yang mengandung molekul oksigen.[6] Reaksi kimia antara bahan bakar dan oksigen kemudian terjadi secara perlahan-lahan, menghasilkan energi dalam bentuk panas dan cahaya[7]. Tekanan bahan bakar sangat mempengaruhi proses terjadinya pembakaran di ruang bakar pada kerja mesin motor bakar. [8] Dengan pengaruh tekanan bahan bakar pada ruang bakar, maka dengan proses pembakar difusi untuk mengetahui bagaimana hasil nyala api dengan variasi tekanan bahan bakar

Dengan perubahan tekanan bahan bakar pada pembakaran difusi dengan pengaruh perubahan tekanan di dapat bagaimana nyala api yang di hasilkan [9]. Perubahan tekanan bahan bakar juga dapat memengaruhi stabilitas nyala api. Pada tekanan tinggi, nyala api cenderung lebih stabil karena pembakaran yang lebih terkontrol dan seragam[3]. Namun, pada tekanan rendah, nyala api mungkin menjadi tidak stabil dan rentan terhadap fenomena seperti getaran, fluktuasi, atau bahkan pemadam nyala Nyala api [10].

Perubahan tekanan bahan bakar di hasilkan oleh fuel pump (pompa bahan bakar) pada sepeda motor injeksi biasanya berada dalam kisaran 43 psi (*pounds per square inch*)[7]. Ini adalah tekanan yang umumnya digunakan dalam sistem bahan bakar untuk sepeda motor dengan teknologi injeksi bahan bakar[11]. Pembakaran secara difusi dengan menggunakan alat trainer pemodelan sistem injeksi bahan bakar. Kita bisa memahami bagaimana fungsi dari sistem injeksi pada sepeda motor[4]. Dengan perubahan pada tekanan bahan bakar dapat di harapkan dapat mengetahui karakteristik nyala api[12].

Dengan uraian latar belakang di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang bagaimana mengetahui karakteristik (profil nyala api) pembakaran difusi dengan pengaruh tekanan (30 psi, 40 psi dan 50 psi) pada bahan bakar minyak yang nantinya dapat bertujuan untuk menggambarkan hasil dari proses pembakaran. Bahan bakar minyak yang digunakan dalam penelitian ini adalah pertalite, pertamax, dan pertamax turbo

2. METODE PENELITIAN

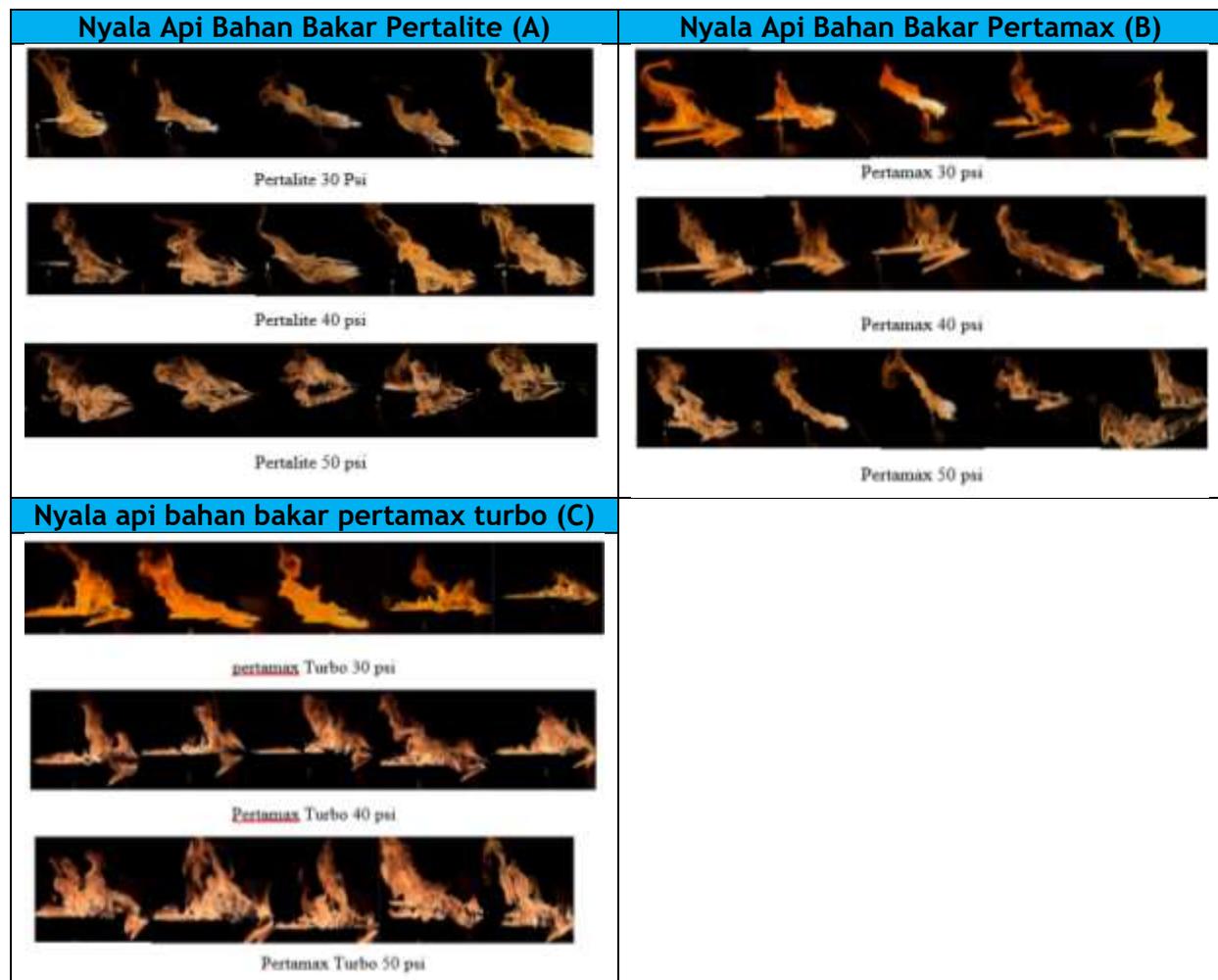
Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimental nyata dan analisa data untuk menganalisa parameter bahan bakar minyak khususnya bahan bakar pertalite, bahan bakar pertamax, bahan bakar pertamax turbo dan variasi tekanan bahan bakar 30psi 40 psi dan 50 psi dengan waktu pembakaran selama 60 detik.

Adapun variable yang ada di dalamnya adalah sebagai berikut:

- a) Variable bebas : bahan bakar pertalite, pertamax, dan pertamax turbo dan tekanan bahan bakar 30 psi, 40 psi dan 50 psi
- b) Variable terikat : karakteristik nyala api (dimensi profil nyala api dan temperatur
- c) Variable terkontrol : volume bahan bakar

3. HASIL DAN BEMBAHASAN

3.1. Data Rekaman Nyala Api



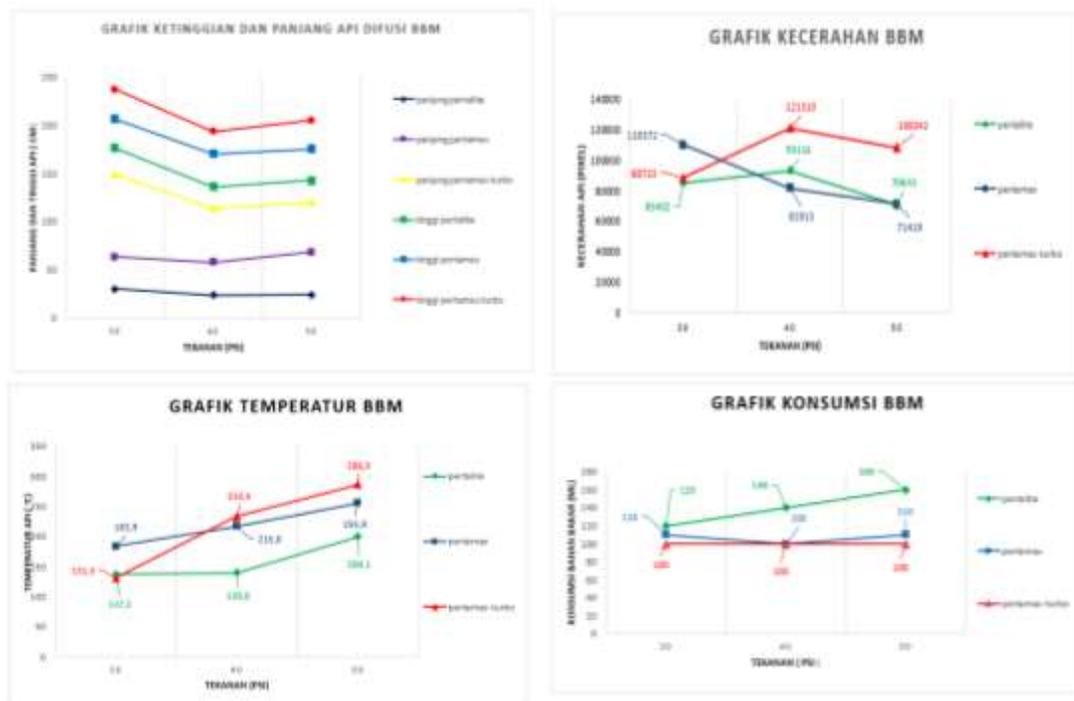
Gambar 1. Nyala Api pada Pertalite (A), Pertamax (B), dan Pertamax Turbo (C)

3.2. Data pengukuran dan pengamatan

Tabel 1. Data pengukuran dan pengamatan masing-masing bahan bakar

Pertalite						
No	Q1-Q2 (ML)	Tekanan	Panjang Api (Cm)	Tinggi Api (Cm)	Kecerahan Api (Pixel)	Temperatur
1	120	30 Psi	30,609	27,224	85.402	137,2
2	140	40 Psi	24,255	21,785	93.116	139,8
3	160	50 Psi	24,705	22,893	70.643	200,1
Pertamax						
No	Q1-Q2 (ML)	Tekanan	Panjang Api (Cm)	Tinggi Api (Cm)	Kecerahan Api (Pixel)	Temperatur
1	110	30 Psi	33,077	30,003	110.379	183,9
2	100	40 Psi	34,146	34,367	81.913	216,8
3	110	50 Psi	43,837	32,463	71.419	255,8
Pertamax Turbo						
No	Q1-Q2 (ML)	Tekanan	Panjang Api (Cm)	Tinggi Api (Cm)	Kecerahan Api (Pixel)	Temperatur
1	100	30 Psi	85,715	30,233	88.723	131,3
2	100	40 Psi	56,056	22,816	121.310	233,5
3	100	50 Psi	51,576	29,467	108.342	286,5

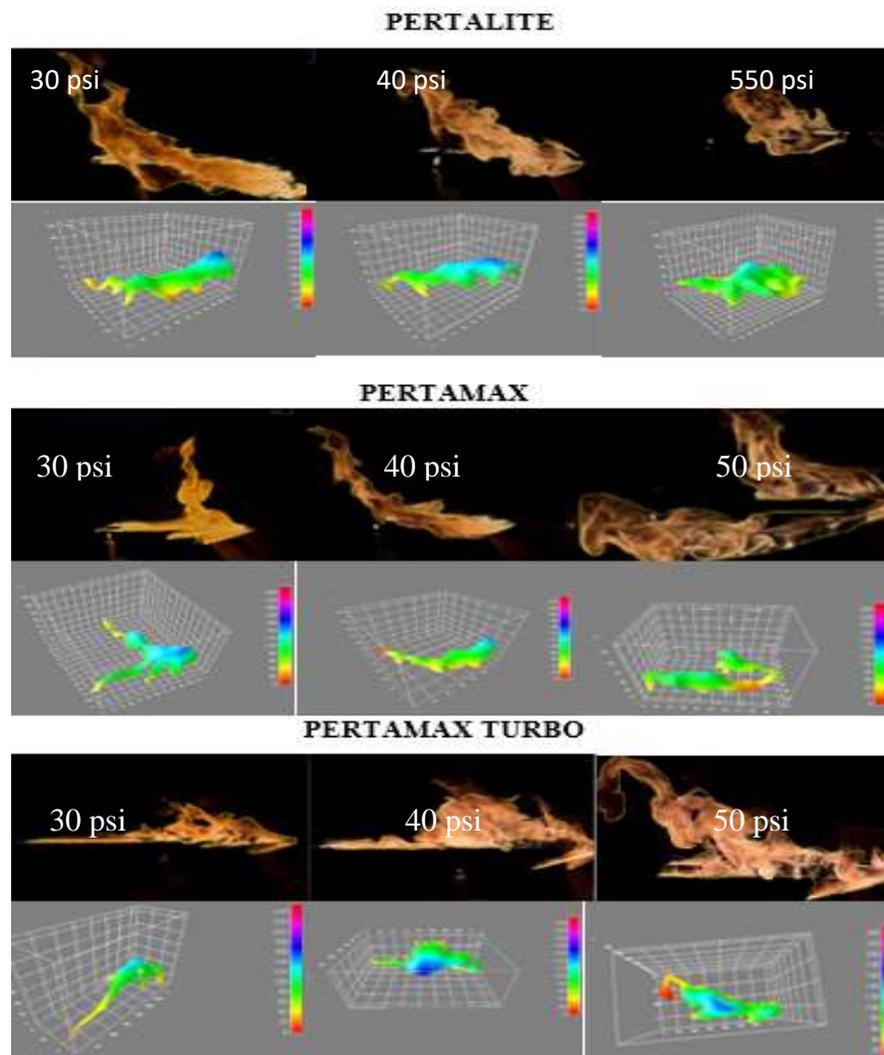
3.3. Perbandingan profil nyala api



Gambar 2 grafik profil nyala api

Dari gambar 2. Grafik menunjukkan profil nyala api bahan bakar pertamax turbo Panjang api, kecerahan dan temperature paling tinggi di banding bahan bakar yang lain. Nyala api difusi

paling tinggi adalah bahan bakar pertamax dengan tinggi 34,367 cm dengan tekanan bahan bakar 40 psi. sedangkan nyala api terendah adalah bahan bakar pertalite dengan tinggi 21,785 cm pada tekanan bahan bakar 40 psi. temperature nyala api difusi bahan bakar pertamax turbo paling tinggi yaitu 286,5 °c pada tekanan bahan bakar 50 psi. Sedangkan pada tekanan 30 psi bahan bakar pertamax turbo memiliki temperatur paling rendah di banding bahan bakar yang lain yaitu 131,3 °c. pembakaran difusi bahan bakar pertalite sangat rendah pada tiga tekanan berbeda karena di sebabkan kandungan oktan paling rendah di banding bahan bakar yang laen. Konsumsi bahan bakar difusi pada bahan bakar pertalite pada tekanan 50 psi paling tinggi ya itu 160 ml pada pembakaran difusi selama 60 detik. Sedangkan pada bahan bakar pertamax turbo pada tiga variasi tekanan 30 psi 40 psi 50 psi konsumsi bahan bakar sama rata yaitu 100 ml pada pembakaran difusi selama 60 detik. Visualisasi nyala api dari perbandingan tiga jenis bahan bakar ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Profil nyala api dan 3D nyala api

Dari gambar 3. Merupakan hasil analisis profil nyala api pembakaran bahan bakar minyak menggunakan software image-j sebagai sara untuk menghasilkan data. Pada bahan bakar

pertamax turbo kecerahan nyala api paling tinggi yaitu 121.310 Pixel dengan tekanan 40psi. kecerahan terendah adalah bahan bakar pertalite 70.643 Pixel dengan tekanan 50psi. Kecerahan (luminuitas) nyala api dalam ukuran pixel dapat dipakai sebagai ukuran *heat range* (jangkauan panas) nyala api secara umum. Artinya bahwa temperatur nyala api yang dihasilkan dari proses pembakaran secara difusi dapat dianalogikan dalam satuan *pixel*, *grade* warna.

4. KESIMPULAN

Nyala api difusi paling panjang adalah bahan bakar pertamax turbo 85,715 cm dengan tekanan 30 psi dan paling pendek adalah bahan bakar pertalite 24,255 cm dengan tekanan bahan bakar 40 psi. Nyala api difusi paling tinggi adalah bahan bakar pertamax 34,367 cm dengan tekanan 40 psi dan paling rendah adalah bahan bakar pertalite 21,785 cm dengan tekanan 40 psi. Nyala api difusi kecerahan paling tinggi adalah bahan bakar pertamax turbo 121.310 Pixel dengan tekanan 40psi dan kecerahan terendah adalah bahan bakar pertalite 70.643 Pixel dengan tekanan 50 psi. Nyala api difusi temperature paling tinggi adalah bahan bakar pertamax turbo 286,5 °c dengan tekanan 50psi dan temperature paling rendah adalah bahan bakar pertamax turbo 131,3 °c dengan tekanan 30 psi.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penyampaian ucapan terima kasih kepada dosen Universitas Widyagama Malang yang memberikan bimbingan, arahan, motivasi, saran dan masukan dalam pelaksanaan penelitian ini

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Suanggana, Y. Parsaulian, L. Silalahi, A. Djafar, S. Sa, and K. D. Radiantho, "G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan," vol. 7, no. 2, pp. 1005-1012, 2023.
- [2] M. Firmansyah, I. Qiram, and G. Rubiono. "Pengaruh Variasi Kekasaran Lubang Nozzle Dengan Campuran Bahan Bakar Pertalite dan Spiritus Terhadap Karakteristik Nyala Api." V-MAC (Virtual of Mechanical Engineering Article) 6, no. 2 pp. 57-60,2021.
- [3] A. Syarief, Y. B. Setiambodo, and M. N. Ramadhan, "MENGOPTIMALKAN PROSES PEMBAKARAN BOILER PT . PLN (PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN ASAM ASAM," vol. 21, no. 1, pp. 85-102, 2020.
- [4] P. C. Bahan, T. K. Api, H. P. Spray, D. Pada, and C. Jet, "V12 n2," no. August, pp. 459-466, 2021.
- [5] A. Y. Tobe, D. B. N. Riwu, J. C. A. Pah, and K. G. H. Liba, "Pengaruh Penambahan Solar Murni terhadap Karakteristik Pembakaran Difusi Uap Minyak Kelapa," vol. 07, no. 02, pp. 45-49, 2020.
- [6] D. Purnama, A. Arif, E. Alwi, and T. Sugiarto, "MSI Transaction on Education Analisis Penggunaan Bahan Bakar Campuran Pertalite dengan Bioetanol dari Tebu Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang pada Sepeda Motor Injeksi MSI Transaction on Education," vol. 4, no. 3, pp. 123-134, 2023.
- [7] D. Afrikhudin, S. Sumarli, and E. K. Mindarta, "Pengaruh Perbedaan Tekanan Bahan Bakar Terhadap Daya Dan Efisiensi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Automatic 110 Cc

- Fuel Injection,” *J. Tek. Otomotif Kaji. Keilmuan dan Pengajaran*, vol. 5, no. 2, p. 19, 2021, doi: 10.17977/um074v5i22021p19-24.
- [8] F. Fairuddin, H. Riupassa, and H.Y. Nanlohy. "Karakteristik Pembakaran Difusi Campuran Bahan Bakar Minyak Kelapa Murni Dengan Bioaditif Minyak Cengkeh." *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi* 7, no. 1, 2024.
- [9] A. Aryadi, "KAJIAN EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI TEKANAN ELECTRIC FUEL PUMP TERHADAP DAYA , TORSI MESIN , EMISI GAS BUANG DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR SEPEDA MOTOR INJEKSI," vol. 10, no. 3, pp. 55-60.
- [10] A. Ainurrofiq, I. Qiram, P. T. Mesin, and F. Teknik, "Studi karakteristik fisik dan nyala api briket daun bambu," vol. 1, no. 2, pp. 89-94, 2021.
- [11] A.A. Arifin, W. Kuntang. "Pengaruh Kenaikan Tekanan Fuel Pump Terhadap Performa Sepeda Motor Honda Beat Fi 110cc." *AutoMech: Jurnal Teknik Mesin* 4, no. 01, 2024
- [12] S. Bakhri, D. Wahyudi, and A. Muhammad, "Uji karakteristik nyala api pembakaran premix bioetanol dari ampas tebu," *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 10, no. 2, pp. 209-215, 2021, doi: 10.24127/trb.v10i2.1694.