

**ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN DIESEL WARTSILA W20V34DF BERBASIS  
PERFORMANCE TEST (PT) PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MESIN GAS  
(PLTMG) AMBON**

*ANALYSIS OF WARTSILA W20V34DF DIESEL ENGINE EFFECTIVENESS BASED ON  
PERFORMANCE TEST (PT) AT AMBON GAS ENGINE POWER PLANT (PLTMG)*

**Ridho Aldino Saputra , Didik Aribowo**

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Email correspondence : [2283190053@untirta.ac.id](mailto:2283190053@untirta.ac.id)

---

**Article History:**

Received: 21 Oktober 2022

Revised: 12 November 2022

Accepted: 08 Desember 2022

**Keywords:** PLTMG,  
Performnace Test, Energi  
Listrik

**Abstract:** Gas Engine Power Plant (PLTMG) is a type of power plant that uses dual fuel, namely LNG (liquid natural gas) and BBM (fuel oil). Along with the continuous operation of the Ambon Peaker PLTMG unit. So do not rule out that the engine performance will decrease. The decrease in engine performance will affect the power supply of electrical energy to the electricity demand network. In order to maintain a reliable, safe, and efficient electricity supply. So the performance of the engine performance will always be monitored regularly. This is done so that the performance of the engine performance is always properly monitored. One of the performances to assess the performance of the Ambon Peaker PLTMG unit is by carrying out a Performance Test. The method used in industrial practice activities carried out at the Ambon Peaker 30 MW PLTMG is practical work in the form of field research.

---

**Abstrak**

Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas (PLTMG) merupakan jenis pembangkit yang menggunakan bahan bakar dual fuel, yaitu LNG (liquid natural gas) dan BBM (bahan bakar minyak). Seiring pengoperasian unit PLTMG Ambon Peaker yang berlangsung secara terus menerus. Maka tidak menutup kemungkinan bahwa performa mesin akan turun. Turun nya performa mesin akan mempengaruhi daya suplai energi listrik ke jaringan kebutuhan listrik. Demi menjaga pasokan listrik agar tetap handal, aman, dan efisien. Maka unjuk kerja performa mesin akan selalu di monitoring secara berkala. Hal ini dilakukan agar kinerja performa mesin selalu termonitoring dengan baik. Salah satu unjuk kerja untuk menilai performa unit PLTMG Ambon peaker yaitu dengan melaksanakan Performace Test. Metode yang digunakan pada kegiatan praktik industri yang dilaksanakan di PLTMG Ambon Peaker 30 MW ini merupakan kerja praktik berupa penelitian lapangan.

**Kata Kunci:** PLTMG, Performnace Test, Energi Listrik.

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin canggih di tengah peradaban yang makin maju, menghasilkan bergai inovasi dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk sektor industri, tidak menutup kemungkinan di bidang elektro maupun listrik. Kemajuan ini tentunya akan memberikan manfaat lebih banyak apabila dapat diakses oleh berbagai pihak, terutama Mahasiswa, yaitu sebagai upaya mencetak sumber daya manusia (SDM) maupun tenaga kerja yang memiliki keterampilan dan kecakapan khusus untuk kedepannya, baik yang difungsikan dalam kemasyarakatan maupun pada dunia industri.

Departemen Pendidikan Nasional (2006) mengartikan bahwa praktik industri (PI) merupakan suatu bentuk penyelenggaraan pendidikan keahlian kejuruan yang memadukan secara utuh dan terintegrasi pogram penguasaan keahlian yang diperoleh melalui kegiatan bekerja langsung di lapangan dan dalam kegiatan prakerin harus ada kesepakatan antara pihak sekolah/kampus dengan industri tersebut. Guna mendapatkan pengalaman tersebut maka Jurusan Pendidikan Vokasional Teknik Elektro Universitas Sultan Ageng Tirtayasa menetapkan mata kuliah Praktik Industri sebagai mata kuliah yang wajib ditempuh, baik oleh Mahasiswa Program Diploma maupun Program Sarjana.

Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas (PLTMG) merupakan jenis pembangkit yang menggunakan bahan bakar dual fuel, yaitu LNG (liquid natural gas) dan BBM (bahan bakar minyak) PT. PLN (Persero) melalui PLN UPP Maluku melaksanakan pembangunan PLTMG Ambon Peaker 30 MW yang bertujuan untuk menambah kapasitas daya sistem kelistrikan Ambon dan sekitarnya. Pembangunan PLTMG Ambon Peaker 30 MW ini berlokasi di kawasan Waai, Kecamatan Salahutu, Kabupaten Maluku Tengah, Provinsi Maluku dengan koordinat 3°32'55,33" LS dan 128°20'10,44" BT. Luas lahan proyek yang digunakan untuk pembangunan PLTMG AMBON PEAKER 30 MW adalah ± 2,5 ha. Pelaksana pekerjaan pembangunan (kontraktor) PLTMG AMBON PEAKER 30 MW adalah Konsorsium PT Bagus Karya-Aecom-Cogindo. Proses pembangunan proyek PLTMG AMBON PEAKER 30 MW *effective date* pada 16 Agustus 2017 dan TOC pada tanggal 17 Juli 2020.

Sesuai dengan kondisi dilapangan, semua mesin unit PLTMG Ambon Peaker akan dioperasikan dengan permintaan total daya 30 Mega Watt untuk mensuplai kebutuhan listrik di Ambon. Permintaan daya suplai ini berdasarkan dengan kontrak kinerja pembangkit dengan

penyaluran energi listrik. Hal ini menyebabkan PLTMG Ambon Peaker dituntut secara handal dan aman untuk beroperasi untuk menjamin kebutuhan listrik di Ambon khususnya. Perencanaan dan pengaturan pola pengoperasian dan pemeliharaan pembangkit, harus dilakukan secara tepat agar unit tetap handal dalam beroperasi.

Seiring pengoperasian unit PLTMG Ambon Peaker yang berlangsung secara terus menerus. Maka tidak menutup kemungkinan bahwa performa mesin akan turun. Turun nya performa mesin akan mempengaruhi daya suplai energi listrik ke jaringan kebutuhan listrik. Demi menjaga pasokan listrik agar tetap handal, aman, dan efisien. Maka unjuk kerja performa mesin akan selalu di monitoring secara berkala. Hal ini dilakukan agar kinerja performa mesin selalu termonitoring dengan baik. Salah satu unjuk kerja untuk menilai performa unit PLTMG Ambon peaker yaitu dengan melaksanakan *Performace Test*.

Guna mengetahui tingkat efektivitas mesin diesel Wartsila W20V34DF maka dilakukan performance test setiap enam bulan. Hal ini dilakukan agar performa setiap mesin PLTMG Ambon Peaker termonitor dengan baik dan membuat pemetaan pola pengoperasian engine PLTMG Ambon Peaker yang lebih handal, efisien dan ekonomis. Adapun pada penelitian ini akan dibahas langkah-langkah dalam melaksanakan performace test sebagai upaya mengetahui tingkat efektivitas mesin dengan menyajikan data pra dan pasca pengukuran sebagai data acuan. Selain itu, penelitian ini menyajikan pula upaya perawatan dan perbaikan mesin-mesin pembangkit pada Blok 1 PLTMG Ambon sebagai upaya menjaga kinerja mesin agar tetap optimal.

## **METODE**

Metode yang digunakan pada kegiatan praktik industri yang dilaksanakan di PLTMG Ambon Peaker 30 MW ini merupakan kerja praktik berupa penelitian lapangan yang membahas tentang *Performace Test* (PT) dimana istilah PT ini merupakan istilah yang dipakai untuk mengetahui tingkat efisiensi mesin pembangkit serta mengetahui dampaknya pada saat diketahui nilai *heat rate* yang dihasilkan oleh mesin. Pada saat nilai *heat rate* yang dihasilkan oleh mesin dalam kondisi buruk maka dapat menjadi acuan untuk segera melakukan pengecekan jika diperlukan serta dilakukan *overhaul*.



**Gambar 1. Diagram Timeline Praktik Industri**

## HASIL

Berikut ini adalah hasil dan pembahasan dari pengamatan *Performance Test* (PT) di PLTMG Ambon Peaker 30 MW sebagai berikut:

### 1. *Performance Test* (PT)

*Performance Test* dilakukan untuk mengetahui tingkat efisiensi mesin pembangkit, dan dampaknya ketika kita mengetahui nilai heat rate yang dihasilkan oleh mesin buruk kita bisa segera melakukan pengecekan jika diperlukan dilakukan juga overhaul. Pelaksanaan *performance test* ini adalah salah satu upaya efisiensi penggunaan solar dengan gas dalam bentuk PLTMG dengan kapasitas 30 MW.

### 2. Hasil Pengukuran Pada *Performance Test* (PT)

Pengukuran pada kegiatan *Performance Test* (PT) dilakukan dalam waktu satu hari dalam selang waktu 6 bulan sekali. Adapun pada satu hari ini, pengukuran dilakukan ke dalam beberapa tahapan dalam selang waktu 15 menit pada check 1 dan 30 menit pada check 2. Adapun data hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel berikut:

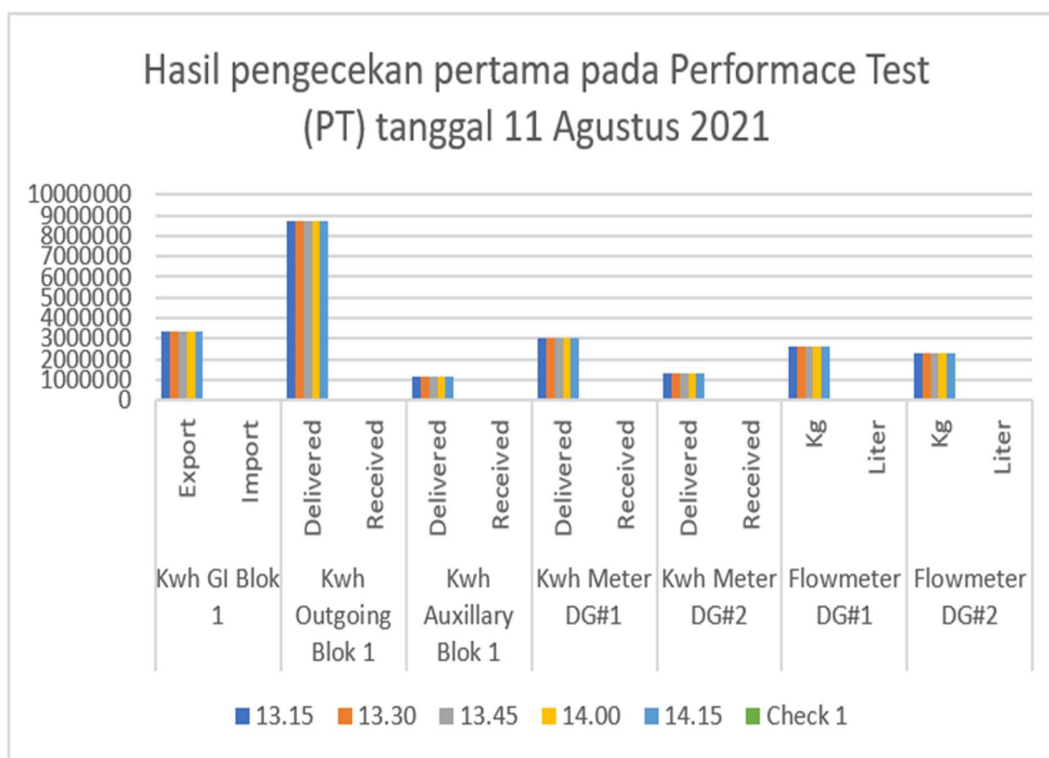
**Tabel 1. Hasil Pengecekan Pertama Pada *Performance Test* (PT)**

Pukul		13.15	13.30	13.45	14.00	14.15	Check 1
KWh GI Blok 1	Export	3368330,000	3373151,000	3377968,500	3382782,500	3387605,600	19275,600
	Import	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
KWh Outgoing Blok 1	Delivered	8720116,000	8724966,000	8729828,000	8734680,000	8739532,000	19416,000
	Received	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
KWh Auxillary Blok 1	Delivered	1161670,125	1161723,500	1161770,500	1161822,750	1161870,750	200,625
	Received	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
KWh Meter DG#1	Delivered	3008850,750	3011302,750	3013757,500	3018659,000	3018659,000	9808,250
	Received	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
KWh Meter DG#2	Delivered	1341421,500	1343865,375	1346318,000	1348769,125	1351218,125	9796,625
	Received	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Flowmeter DG#1	Kg	2616424,000	2616926,000	2617432,000	2617937,000	2618427,000	2003,000
	Liter						1702,550
Flowmeter DG#2	Kg	2297522,000	2297991,000	2298486,000	2298986,000	2299486,000	1964,000
	Liter						1669,400

Tabel 2. Hasil Pengecekan Kedua Pada *Performance Test* (PT)

Pukul		13.15	13.30	13.45	14.00	14.15	Check 1
KWh GI Blok 1	Export	3368330,000	3373151,000	3377968,500	3382782,500	3387605,600	19275,600
	Import	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
KWh Outgoing Blok 1	Delivered	8720116,000	8724966,000	8729828,000	8734680,000	8739532,000	19416,000
	Received	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
KWh Auxillary Blok 1	Delivered	1161670,125	1161723,500	1161770,500	1161822,750	1161870,750	200,625
	Received	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
KWh Meter DG#1	Delivered	3008850,750	3011302,750	3013757,500	3018659,000	3018659,000	9808,250
	Received	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
KWh Meter DG#2	Delivered	1341421,500	1343865,375	1346318,000	1348769,125	1351218,125	9796,625
	Received	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Flowmeter DG#1	Kg	2616424,000	2616926,000	2617432,000	2617937,000	2618427,000	2003,000
	Liter						1702,550
Flowmeter DG#2	Kg	2297522,000	2297991,000	2298486,000	2298986,000	2299486,000	1964,000
	Liter						1669,400

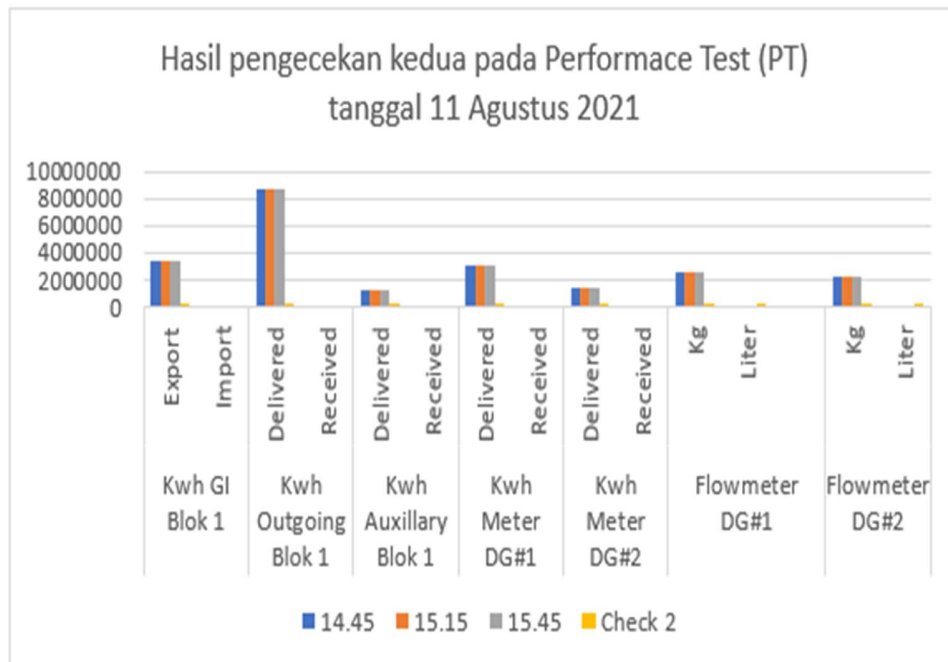
Dapat diketahui bahwa pada tabel 1 dapat dilihat bahwa kegiatan pengukuran dilakukan pada pukul 13.15 WIT hingga pukul 15.45 WIT. Pada pengukuran ini terdapat dua kali *check* dimana pada *check 1* hasil *export Performance Test* (PT) yang diperoleh pada kWh GI Blok 1 menunjukkan nilai sebesar 19275,600, sedangkan pada *check 2* yang diperoleh yaitu sebesar 19272,000, dari data tersebut dapat dilihat bahwa nilai *export* mengalami penurunan pada *check* ke 2. Selanjutnya, pada kWh Out Going Blok 1 hasil pengukuran yang terkirim mencapai nilai 19416,000 sedangkan pada *check 2* menunjukkan 19402,000 sehingga dapat dilihat bahwa hasil *delivered* mengalami penurunan pada *check* ke 2. Pada kWh Auxiliary Blok 1 hasil pengukuran yang diperoleh yaitu sebesar 200,625 pada *check 1* dan 193,750 pada *check 2*. Pada kWh Meter DG#1 hasil pengukuran menunjukkan nilai sebesar 9808,250 pada *check 1* dan pada *check 2* sebesar 9808,750 dengan kata lain terdapat kenaikan hasil pengiriman pada *check* ke 2. Pada kWh Meter DG#2 hasil *delivered* yang diperoleh pada *check 1* menunjukkan nilai sebesar 9796,625 dan 9786,500 pada *check 2*.



**Gambar 2. Grafik Hasil Pengecekan Pertama Pada *Performance Test* (PT)**

Pada grafik 1 dapat diketahui bahwa uji performance test mengalami hasil yang cukup stabil ditandai dengan grafik yang menunjukkan naik turun seperti yang diterima oleh kWh GI Blok 1 sebesar 3368330 pada pukul 13.15 WIT. Begitu juga dengan nilai yang diterima oleh kWh Outgoing Blok 1 sebesar 8720116. Selanjutnya nilai yang diterima oleh kWh Auxillary Blok 1 sebesar 1161670.125. Nilai yang diterima oleh KWh meter DG#1 3008850.700. Selanjutnya nilai pada kWh meter DG#2 sebesar 1341421.500. Flowmeter DG#1 diperoleh nilai sebesar 2616424. Terakhir, nilai Flowmeter DG#2 sebesar 2297522. Performance Test dilakukan tiap 15 menit sekali sehingga nilai yang diterima tiap komponen akan berubah-ubah berdasarkan beban penggunaan yang digunakan tiap menit sebelum dilakukan performance test selanjutnya. Penyebab naiknya nilai di kWh *outgoing* blok 1 diantaranya bahwa semakin bertambahnya beban (*daya output*) yang diberikan maka akan terjadi peningkatan nilai delivered pada kWh *outgoing* blok 1, beban blok 1 (*Engine 1 = 9780 & Engine 2 = 9780 kW*)

total *load* = 19,560 kW. Maka nilai dari kWh *outgoing* blok 1 mengalami peningkatan yang cukup signifikan dikarenakan beban penggunaannya yang semakin besar.



**Gambar 3. Grafik Hasil Pengecekan Kedua Pada *Performance Test* (PT)**

Pada grafik terlihat kegiatan pengukuran terjadi dari pukul 13.15 WIT sampai 14.15 WIT. Pada pengukuran ini terdapat dua kali *check* dimana pada *check* 1 hasil *export Performance Test* (PT) yang diperoleh pada kWh GI Blok 1 menunjukkan nilai sebesar 19275,600, sedangkan pada *check* 2 hasil yang diperoleh yaitu sebesar 19272,000, dari data tersebut dapat dilihat bahwa nilai *export* mengalami penurunan pada *check* ke 2. Selanjutnya, pada kWh Out Going Blok 1 hasil pengukuran yang kirim mencapai nilai 19416,000 sedangkan pada *check* 2 menunjukkan 19402,000 sehingga dapat dilihat bahwa hasil *delivered* mengalami penurunan pada *check* ke 2. Pada kWh Auxiliary Blok 1 hasil pengukuran yang diperoleh yaitu sebesar 200,625 pada *check* 1 dan 193,750 pada *check* 2. Pada kWh Meter DG#1 hasil pengukuran menunjukkan nilai sebesar 9808,250 pada *check* 1 dan pada *check* 2 sebesar 9808,750 dengan kata lain terdapat kenaikan hasil pengiriman pada *check* ke 2. Pada kWh Meter DG#2 hasil *delivered* yang diperoleh pada *check* 1 menunjukkan nilai sebesar 9796,625 dan 9786,500 pada *check* 2. Kemudian pada Flowmeter DG#1 *check* 1 hasilnya sebesar 2003 dan pada *check* 2 sebesar 2001. Dan terakhir pada Flowmeter DG#2 *check* 1 hasilnya sebesar 1964 sedangkan di *check* 2 sebesar



1928. Penyebab naiknya nilai di kWh *outgoing* blok 1 diantaranya bahwa semakin bertambahnya beban (*daya output*) yang diberikan maka akan terjadi peningkatan nilai *delivered* pada kWh *outgoing* blok 1, beban blok 1 (*Engine 1 = 9780 & Engine 2 = 9780 kW*) total *load* = 19,560 kW. Maka nilai dari kWh *outgoing* blok 1 mengalami peningkatan yang cukup signifikan dikarenakan beban penggunaannya yang semakin besar. Performance Test dilakukan tiap 30 menit sekali sehingga nilai yang diterima tiap komponen akan berubah-ubah berdasarkan beban penggunaan yang digunakan tiap menit sebelum dilakukan performance test selanjutnya.

### **KESIMPULAN (Times New Roman, size 12)**

Berdasarkan hasil dari penelitian lapangan di PLTMG Ambon Peaker 30 MW pada saat melakukan uji *Performance Test* (PT) dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan adanya uji *performance test* dapat meminimalisir penggunaan solar secara berlebihan ditandai dengan apabila nilai *heat rate* yang di dapati oleh mesin apabila tidak optimal sehingga diperlukan adanya uji tersebut secara berkala dengan batas waktu yang ditentukan.
2. Berdasarkan analisa dari hasil uji *performance test* yang dilakukan dengan ketentuan waktu tiap 15 menit dapat disimpulkan bahwa output yang diterima oleh komponen selalu menghasilkan peningkatan sebesar 4,8%. Hal ini disebabkan adanya beban penggunaan pada komponen yang akan di ukur dengan batas waktu yang telah dilakukan. Dapat diketahui juga bahwa pada grafik 1 dimana setiap komponen selalu mendapatkan nilai *delivered* di atas nilai *received*.

### **PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS**

Selaku penulis saya mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu penulis, terutama PLTMG Ambon Peaker 30 MW yang telah memberikan saya izin untuk melaksanakan praktik industri di PLTMG Ambon Peaker 30 MW. Tidak lupa juga penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing bapak Didik Aribowo, S.T.,M.T. berkat beliau penulis dapat menyelesaikan laporan ini dan juga rekan-rekan jurusan Pendidikan Vokasional Teknik Elektro.

## DAFTAR REFERENSI

- Ashraff, Sultan., Fauzan., & Nazaruddin. (2020). Studi Pengaruh Perubahan Temperatur Terhadap Kinerja *Engine* Pada PLTMG Panaran PT. Bright Batam. Jurnal Tektro Vol. 4., No. 2.
- Fenanda, Achmad, D., Farid, Wahyudi, I., & Priananda, Weired, C. (2021). Kontrol Flow Gas Pada Pengembangan Sistem Distribusi Gas Rumah Tangga Menggunakan PLC dan Metode Fuzzy Logic. Jurnal Teknik ITS, Vol. 10, No. 2.
- Fitri, Yulia., & Retnawaty, Sri Fitria. (2015). Prediksi Konsentrasi CO<sub>2</sub> Pada Cerobong Asap Dari Rencana Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas (PLTMG) Duri. Jurnal Ilmu Fisika (JIF), Vol. 2, No. 2.
- Gusnita, Novi. (2017). Analisa Teknis dan Ekonomis Perbandingan Penggunaan Bahan Bakar PLTMG Terhadap PLTG Di Pusat Listrik Balai Pungut, Duri. Jurnal Sains, Teknologi, dan Industri Vol.15 No. 1.
- Hidayat, Muslikhin., Hartanto, D. T., Azis, M. M., & Sutijan. (2020). Studi Penambahan Etilena Glikol Dalam Menghambat Pembentukan Metana Hidrat Pada Proses Pemurnian Gas Alam. Jurnal Rekayasa Proses. Vol. 14. No. 2.
- Kholiq, Imam. (2015). Pemanfaatan Energi Alternatif Sebagai Energi Terbarukan Untuk Mendukung Substitusi BBM. Jurnal IPTEK, Vol. 19, No. 2.
- Muharyanto, Danang. (2017). Analisis Energi *Output* Pembakaran Gas Elpiji Pada *Combustor* Skala Meso dan Makro Dengan *Sudden Expansion*. Skripsi Teknik Mesin Universitas Jember.
- Sembiring, S., Panjaitan, R. L., Susianto., & Altway, Ali. (2019). Pemanfaatan Gas Alam Sebagai LPG (Liquified Petroleum Gas). Jurnal Teknik ITS. Vol. 8. No. 2.
- Triyatno, Joko. (2018). Perbandingan Penggunaan Gas Alam Terhadap LPG Dalam Memenuhi Kebutuhan Rumah Tangga Di Bontang. Jurnal Al Ulum Sains dan Teknologi, Vol. 4, No. 1.
- Wahid, M. A., Gunawan, I., Fadly, M. H., & Abbas. (2020). Analisis Pemakaian Bahan Bakar Diesel (HSD) dan Biodiesel (B20) Terhadap Performance Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas (PLTMG) Kastela. Dinamika Jurnal Teknik Mesin UNKHAIR. Vol. 5. No. 1.