

DAFTAR PUSTAKA

- Ade, Ryane, dkk. 2014. *Dalam Mengurangi Kandungan BOD dan Warna pada Limbah Cair Industri Minuman Ringan*. Jurusan Teknik Lingkungan dan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.
- Bahri, Sulfadli (2020) *KARAKTERISASI MINYAK KELAPA SAWIT MENTAH HASIL TRANSESTERIFIKASI*. Skripsi thesis, Universitas Hasanuddin.
- Bennett, S. (2010). *Modern diesel technology: Diesel engine*. Canada Basyirun, Winarno, and Karnowo. 2008. “Mesin Konversi Energi Universitas Negeri Semarang,” pp. 1–68.
- Encinar, J. M., Gonzales, J. F., Rodriguez, J. J. dan Tejedor, A. (2002). *Biodiesel Fuels from Vegetable Oil: Transesterifikasi of Cyanara Cardunculus L. Oils with Metanol*. *Energy Fuels*, 16, 443-4
- Fadli Rahman. (2010). *Pengaruh Pencampuran metanol Kedalam Bahan Bakar Premium Terhadap Konsumsi Bahan Bakar*.
- GAPKI. (2015, April 29). *Konsumsi Sawit di Indonesia*. Retrieved 7 Mei, 2022, from Sawit Indonesia Web Site: <http://www.sawitindonesia.com>
- Handayani, S.P., *Pembuatan biodiesel dari minyak ikan dengan radiasi gelombang Mikro*. Skripsi Jurusan FMIPA Universitas Sebelas MaretSurakarta., 2010.
- Hassan, M. Y., Hussein, M. A., & Osman, H. I. (2010). *Determination of Fuel Properties and Engine Performance of Ethanol/Gasolibe Blends for Spark Ignition Engine*. Khartoum: University of Khartoum.
- Katsiroh, F. & Kusmiyati, S.T. 2017. *Pengaruh Rasio Molar Minyak Metanol terhadap Konversi Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas dengan Modifikasi Preparasi Katalis CaO Kulit Telur*.

- Konuma. (1992). *Film Deposition by Techniques*. USA: Springer-Verlag.
- Li, J., Xiang, Q., Liu, X., Ding, T., Zhang, X., Zhai, Y., dan Bai, Y. (2017). *Inactivation of soybean trypsin inhibitor by dielectric-barrier discharge (DBD)*. *Food Hydrocolloids*, 24(2017) : 154-162
- M. Mangus, C. Depcik, C. Ragone, and E. Peltier, "Ozone-Assisted Combustion: Experimental Assessment of the Influence of Ozone in a Single-Cylinder Diesel Engine," SAE Tech. Pap., vol. 2015-April, no. April, 2015, doi: 10.4271/2015-01-0787
- Maneerung, T., Kawi, S., Dai, Y., dan Wang, C.H. 2016. Sustainable biodiesel production via transesterification of waste cooking oil by using CaO catalysts prepared from chicken manure, *Energy Conversion and Management*, 123, 487- 497.
- Mardiah, Widodo, A., Trisningwati, E., & Purijatmiko, A. (2006). *Pengaruh Asam Lemak dan Konsentrasi Katalis Asam terhadap Karakteristik dan Konversi Biodiesel pada Transesterifikasi Minyak Mentah Dedak Padi*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Nunes, A.L.B., dan Castilhos, F. 2020. Chemical interesterification of soybean oil and methyl acetate to FAME using CaO as catalyst, *Fuel*, 267(117264), 1-8.
- Nur, Muhammad. 2021. *Karakterisasi Hasil Pirolisis Campuran Minyak Sawit Kasar (Crude Palm Oil) Dengan Metanol*. Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
- Nur, Muhammad. 2011. *Fisika Transesterifikasi dan Aplikasinya*. Universitas Diponegoro. Semarang
- Pandit, P.R., dan Fulekar, M.H. 2019. Biodiesel production from microalgal biomass using CaO catalyst synthesized from natural waste material, *Renewable Energy*, 136, 837-845.
- Priyanto, D., & Sudarmanta, B. (2015). Studi eksperimental pengaruh temperatur pemanasan bahan bakar biodiesel palm oil (B100)

- terhadap unjuk kerja mesin diesel sistem injeksi langsung diamond tipe Di800. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Putut, “*Karakterisasi Reaktor CVD untuk deposisi diamond-like carbon coating*”, Universitas negeri Semarang, 2008.
- Shimmamah, S. N. (2017). Karakterisasi unjuk kerja mesin diesel generator set sistem dual fuel biodiesel minyak sawit dan syngas dengan penambahan preheating sebagai pemanas bahan bakar. *Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, surabaya.*
- Suryandari, A.S., Prasasti, S.N., Roesyadi, A., 2013. *Pembuatan Biodiesel dari Minyak Biji Kapuk (Ceiba pentandra) melalui Proses Transesterifikasi dengan Katalis MgO/CaO*. J. Tek. POMITS 2, 1–5.
- Soemargono, & Billah, M. (2007). Pembuatan Kalsium Karbonat Dari Bittern Dan Gas Karbon Dioksida Secara Kontinyu. *Reaktor*, 14-21
- Tarbuck, E. j., & Lutgnes, F. K. (2018). *Eart Science*. Jakarta: Erlangga
- Van Gerpen, J., 2005, Biodiesel Processing and Production, *Fuel Processing Technology*, 86(10), 1097-1107
- Wahyudi, m., & daryanto. 2019. “teori dan reparasi mesin diesel”. Yogyakarta.
- W. W. Pulkrabek, Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine, London: Pearson Education Limited, Second edition, 2014.
- Wei, Z., Xu, C., and Li, B., 2009. *Application of Waste Eggshell as Low-Cost Solid Catalyst for Biodiesel Production*. Bioresource Technology, 100(11), 2883-2885.
- Zabeti M, W. M. A.Wan Daud, and M. K. Aroua, 2009, Activity of Solid Catalysts for Biodiesel Production: A Review, *Fuel Process Technol*; 90: 770–777.

Zhang, Y., Dubé, M.A., McLean, D.D., & Kates, M., 2003, Biodiesel Production from Waste Cooking Oil: 1. Process Design and Technological Assessment, *Bioresource Technology*, 89, 1-16.

Zhu, Qiang; Oganov A.R.; Lyakhov A.O. (2013). "Novel stable compounds in the Mg-O system under high pressure"

LAMPIRAN

Tabel Perhitungan Performa Mesin

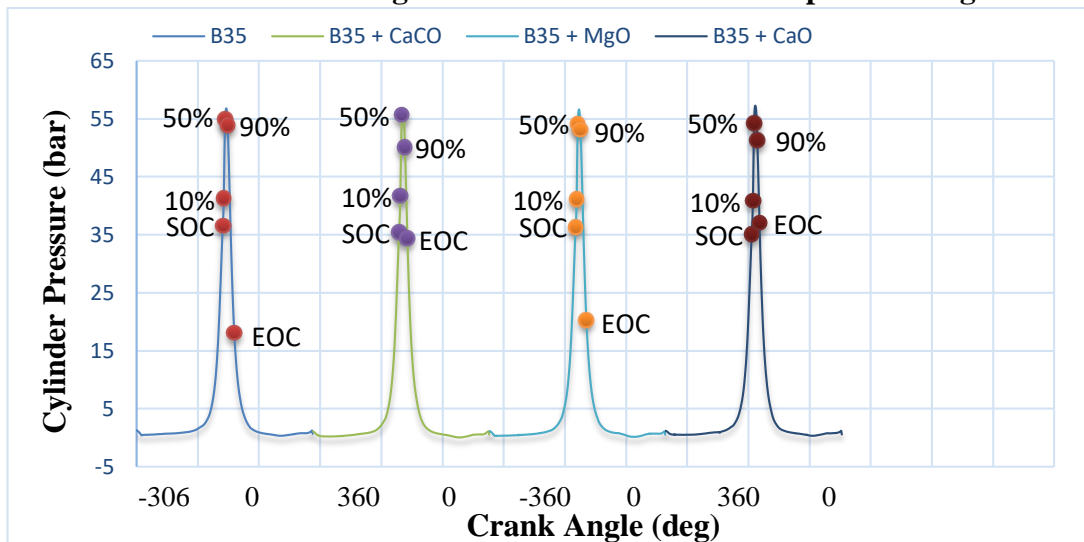
B35																						
Rasio Kompresi	Beban (kg)	Putaran (rpm)	Torsi (Nm)	BP (Kw)	FC (kg/h)	SFC (kg/kW.h)	IP	IMEP	Ma (kg/h)	Mth (kg/h)	AFR	η_{vo} (%)	η_{th} (%)	fuel	10^{-3}	pf	ho	pud	LVHbb	vs	$vs \times 10^{-3}$	Qtot
14	5	1522	9.400	1.497	0.898	0.599	3.463	4.130	26.273	35.312	29.271	74.403	17.052	17	0.017	0.880	65.380	1.17	35220	0.661	0.000661	8.782
	7	1502	12.810	2.014	0.950	0.472	3.749	4.530	25.966	34.848	27.321	74.512	21.659	18	0.018	0.880	63.860	1.17	35220	0.661	0.000661	9.298
	9	1495	16.490	2.580	1.056	0.409	4.234	5.140	25.581	34.686	24.224	73.751	24.976	20	0.020	0.880	61.980	1.17	35220	0.661	0.000661	10.331
18	5	1558	9.230	1.505	0.792	0.526	2.824	3.290	26.235	36.147	33.125	72.578	19.425	15	0.015	0.880	65.190	1.17	35220	0.661	0.000661	7.748
	7	1519	12.700	2.019	0.898	0.445	3.381	4.040	25.897	35.242	28.851	73.482	22.993	17	0.017	0.880	63.520	1.17	35220	0.661	0.000661	8.782
	9	1512	16.510	2.613	1.003	0.384	3.890	4.670	25.809	35.080	25.727	73.572	26.622	19	0.019	0.880	63.090	1.17	35220	0.661	0.000661	9.815

B35 + CaCO3																						
Rasio Kompresi	Beban (kg)	Putaran (rpm)	Torsi (Nm)	BP (Kw)	FC (kg/h)	SFC (kg/kW.h)	IP	IMEP	Ma (kg/h)	Mth (kg/h)	AFR	η_{vo} (%)	η_{th} (%)	fuel	10^{-3}	pf	ho	pud	LVHbb	vs	$vs \times 10^{-3}$	Qtot
14	5	1507	9.330	1.472	0.809	0.550	3.279	3.950	25.927	34.964	32.045	74.155	20.367	15	0.015	0.899	63.670	1.17	32149	0.661	0.000661	7.225
	7	1497	12.810	2.007	1.025	0.511	3.546	4.300	25.622	34.732	25.001	73.771	21.931	19	0.019	0.899	62.180	1.17	32149	0.661	0.000661	9.152
	9	1480	16.500	2.556	1.133	0.443	4.052	4.970	25.263	34.338	22.303	73.573	25.267	21	0.021	0.899	60.450	1.17	32149	0.661	0.000661	10.116
18	5	1536	9.220	1.482	0.863	0.582	2.818	3.330	26.122	35.637	30.268	73.301	19.232	16	0.016	0.899	64.630	1.17	32149	0.661	0.000661	7.707
	7	1502	12.800	2.012	0.917	0.456	3.293	3.980	25.647	34.848	27.969	73.597	24.573	17	0.017	0.899	62.300	1.17	32149	0.661	0.000661	8.189
	9	1495	16.300	2.551	0.971	0.381	3.632	4.410	25.589	34.686	26.356	73.775	29.416	18	0.018	0.899	62.020	1.17	32149	0.661	0.000661	8.671

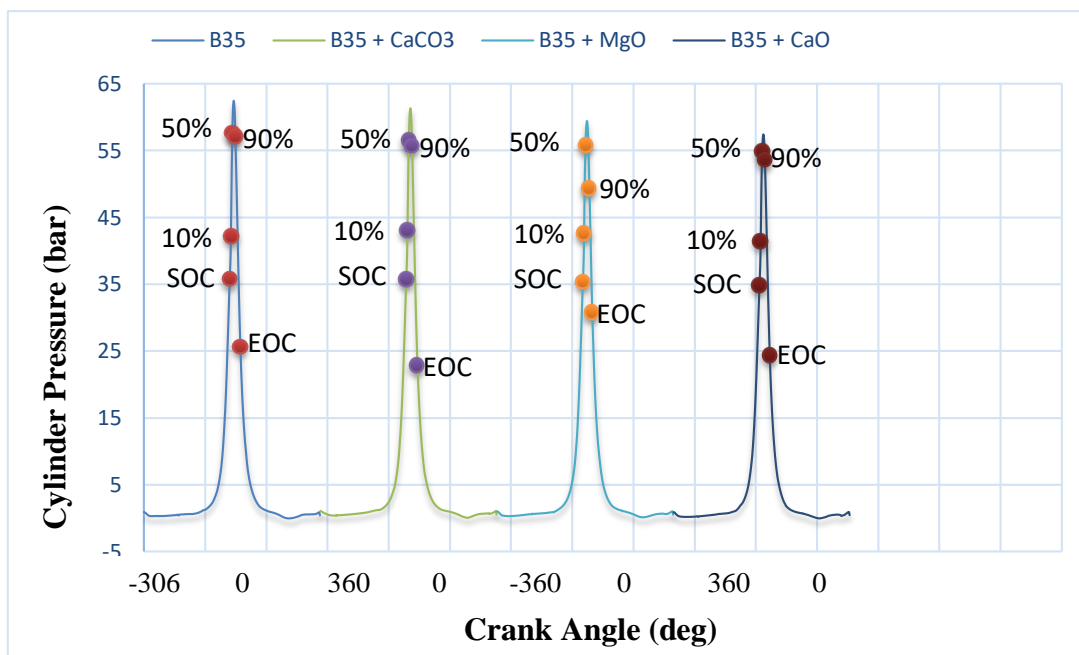
B35 + MgO																						
Rasio Kompresi	Beban (kg)	Putaran (rpm)	Torsi (Nm)	BP (Kw)	FC (kg/h)	SFC (kg/kW.h)	IP	IMEP	Ma (kg/h)	Mth (kg/h)	AFR	η_{vo} (%)	η_{th} (%)	fuel	10^{-3}	pf	ho	pud	LVHbb	vs	$vs \times 10^{-3}$	Qtot
14	5	1519	9.210	1.464	0.859	0.587	3.297	3.940	25.907	35.242	30.153	73.511	18.237	16	0.016	0.895	63.570	1.17	33642	0.661	0.000661	8.029
	7	1503	12.820	2.017	0.967	0.479	3.693	4.460	25.511	34.871	26.392	73.157	22.327	18	0.018	0.895	61.640	1.17	33642	0.661	0.000661	9.033
	9	1474	16.450	2.538	1.074	0.423	4.207	5.180	25.171	34.198	23.437	73.604	25.286	20	0.02	0.895	60.010	1.17	33642	0.661	0.000661	10.037
18	5	1512	9.210	1.458	0.806	0.553	2.666	3.200	25.844	35.080	32.084	73.671	19.363	15	0.015	0.895	63.260	1.17	33642	0.661	0.000661	7.527
	7	1496	12.800	2.004	0.859	0.429	3.025	3.670	25.562	34.709	29.751	73.648	24.962	16	0.016	0.895	61.890	1.17	33642	0.661	0.000661	8.029
	9	1488	16.470	2.565	0.913	0.356	3.869	4.720	25.330	34.523	27.747	73.371	30.068	17	0.017	0.895	60.770	1.17	33642	0.661	0.000661	8.531

B35 + CaO																						
Rasio Kompresi	Beban (kg)	Putaran (rpm)	Torsi (Nm)	BP (Kw)	FC (kg/h)	SFC (kg/kW.h)	IP	IMEP	Ma (kg/h)	Mth (kg/h)	AFR	η_{vo} (%)	η_{th} (%)	fuel	10^{-3}	pf	ho	pud	LVHbb	vs	$vs \times 10^{-3}$	Qtot
14	5	1522	9.380	1.494	0.798	0.534	3.103	3.700	25.960	35.312	32.519	73.516	20.843	15	0.015	0.887	63.830	1.17	32330	0.661	0.000661	7.169
	7	1495	12.790	2.001	0.905	0.452	3.558	4.320	25.395	34.686	28.068	73.214	24.632	17	0.017	0.887	61.080	1.17	32330	0.661	0.000661	8.125
	9	1486	16.530	2.571	1.011	0.393	3.913	4.780	25.259	34.477	24.980	73.264	28.312	19	0.019	0.887	60.430	1.17	32330	0.661	0.000661	9.081
16	5	1514	9.060	1.436	0.745	0.519	2.577	3.090	25.793	35.126	34.617	73.428	21.456	14	0.014	0.887	63.010	1.17	32330	0.661	0.000661	6.691
	7	1498	12.800	2.007	0.798	0.398	3.004	3.640	25.531	34.755	31.982	73.461	27.994	15	0.015	0.887	61.740	1.17	32330	0.661	0.000661	7.169
	9	1489	16.280	2.537	0.905	0.357	3.585	4.370	25.430	34.546	28.107	73.611	31.227	17	0.017	0.887	61.250	1.17	32330	0.661	0.000661	8.125

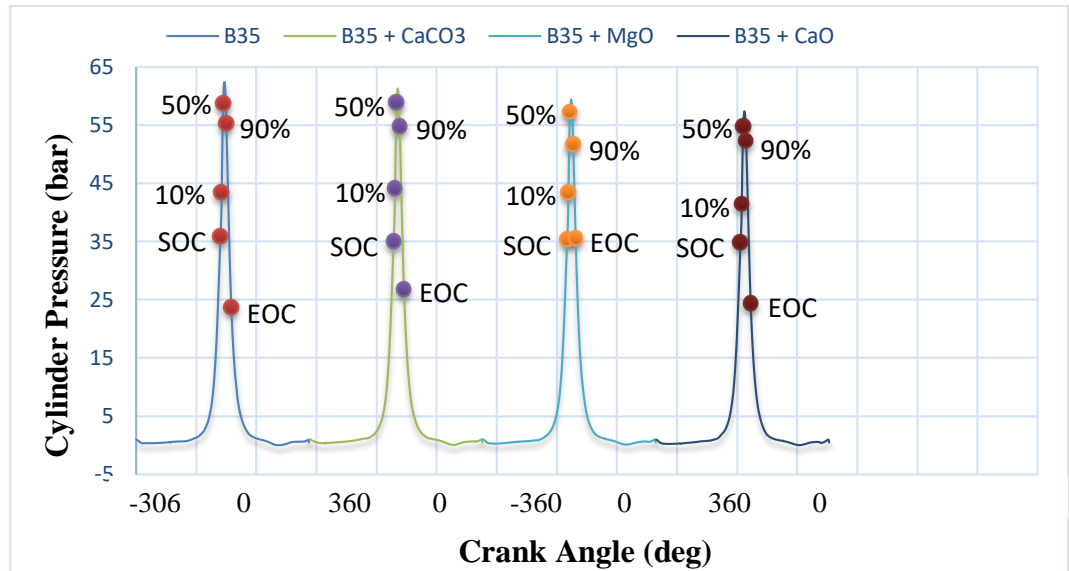
Grafik Perbandingan Tekanan Silinder Terhadap Sudut Engkol



Perbandingan tekanan silinder terhadap volume silinder dengan variasi katalis pada beban 5kg pada rasio kompresi 18

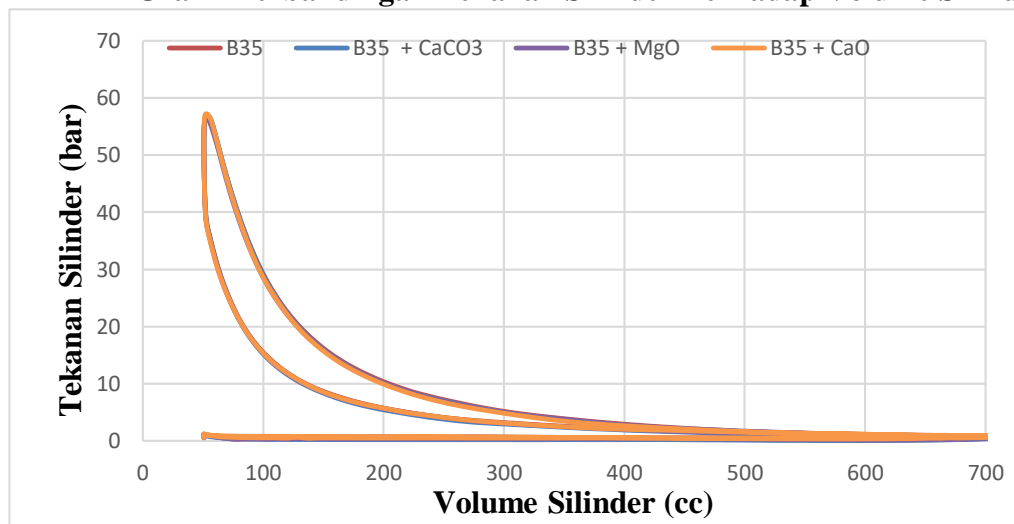


Perbandingan tekanan silinder terhadap sudut engkol dengan variasi penambahan katalis pada rasio kompresi 18 beban 7 kg

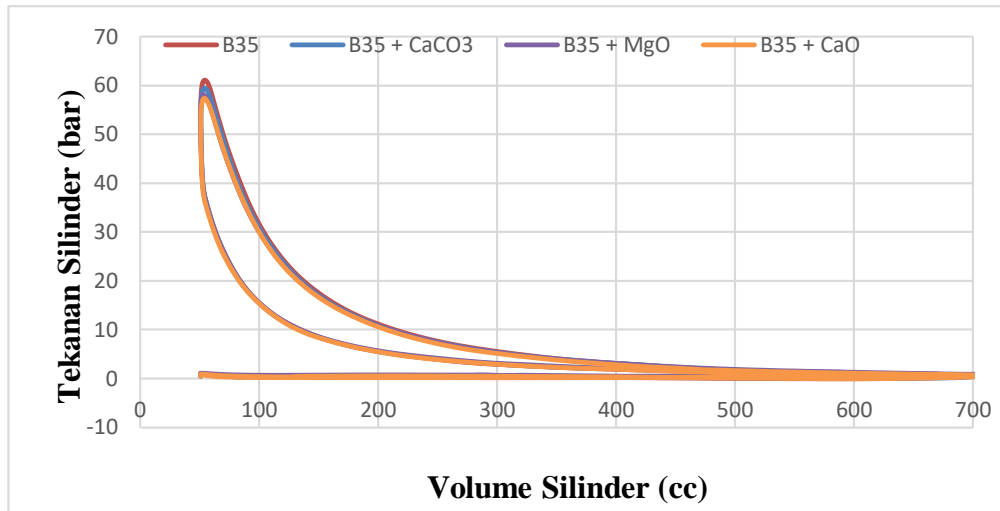


Perbandingan tekanan silinder terhadap sudut engkol dengan variasi penambahan katalis pada rasio kompresi 18 beban 9 kg

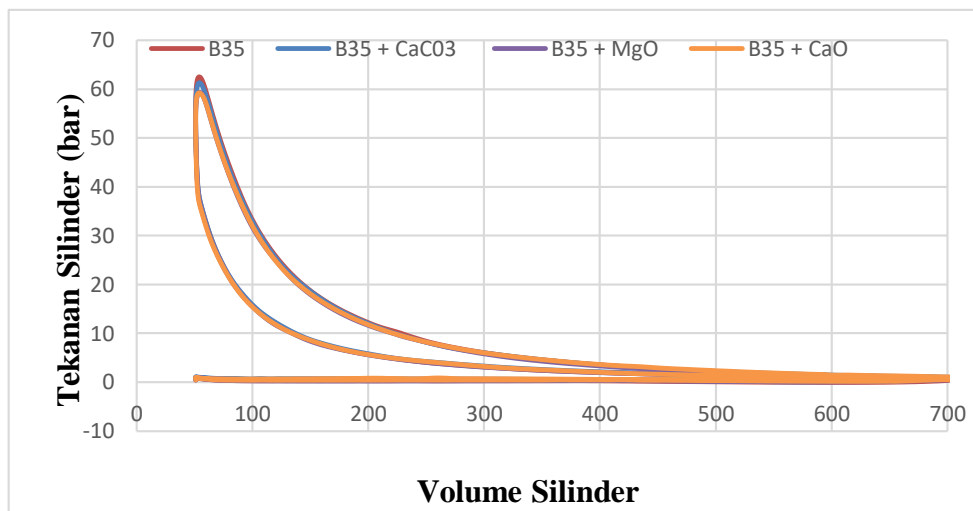
Grafik Perbandingan Tekanan Silinder Terhadap Volume Silinder



Perbandingan tekanan silinder terhadap volume silinder dengan variasi katalis pada beban 5 kg pada rasio kompresi 18

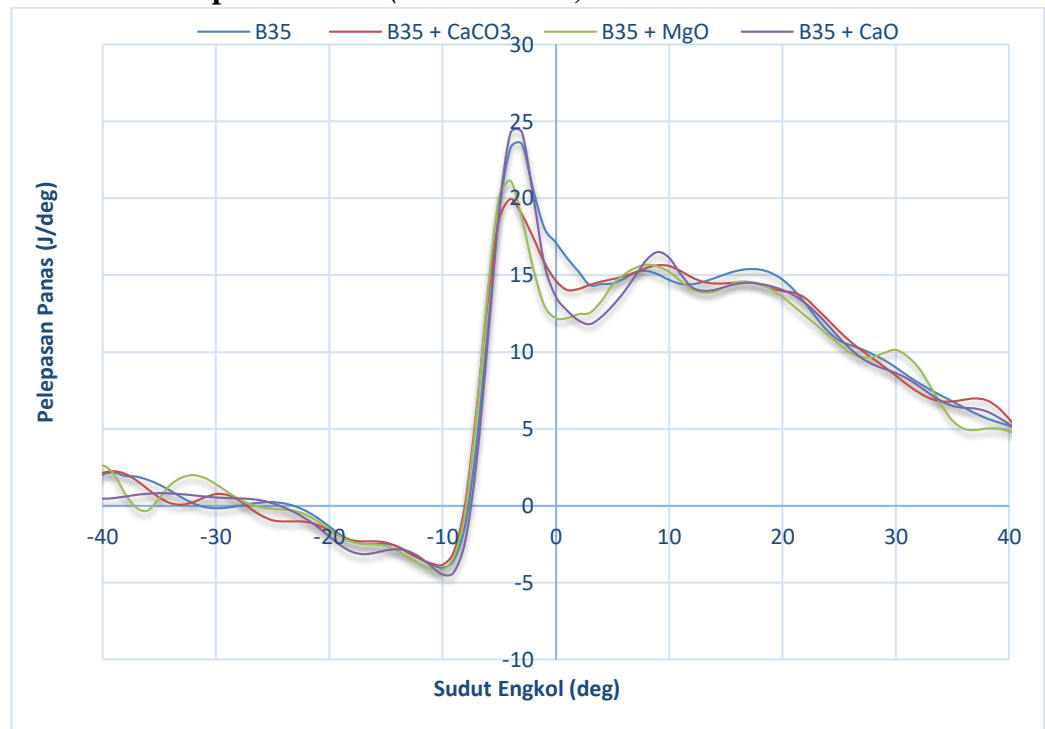


Perbandingan tekanan silinder terhadap volume silinder dengan variasi katalis pada beban 7 kg pada rasio kompresi 18

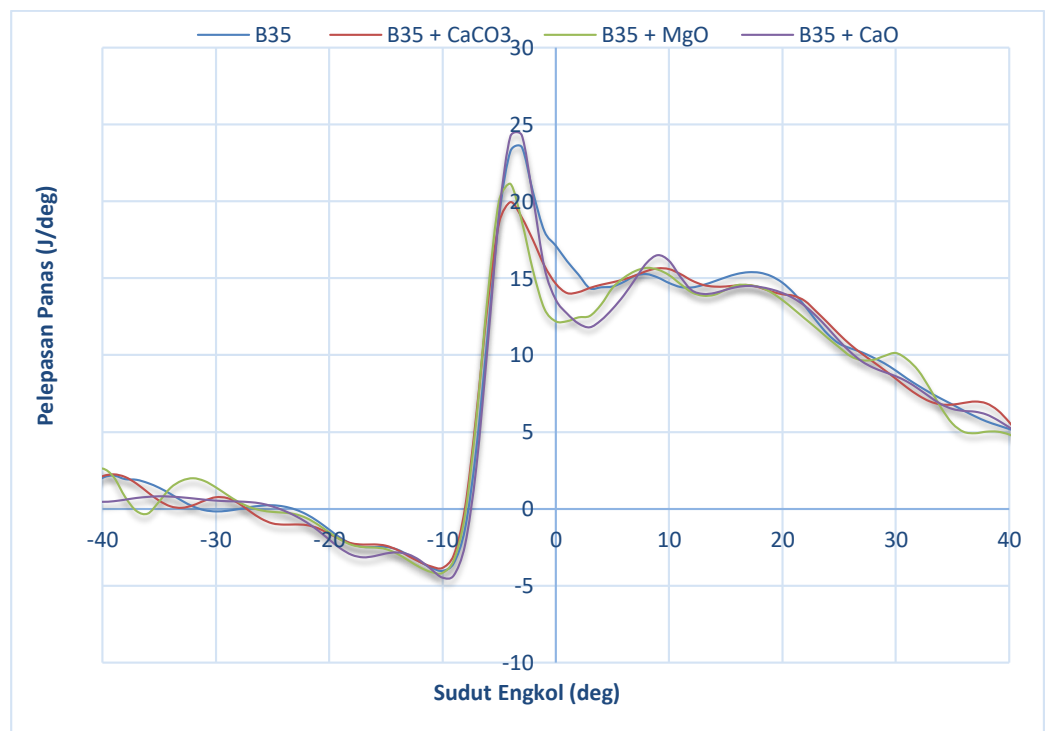


Perbandingan tekanan silinder terhadap volume silinder dengan variasi katalis pada beban 9 kg pada rasio kompresi 18

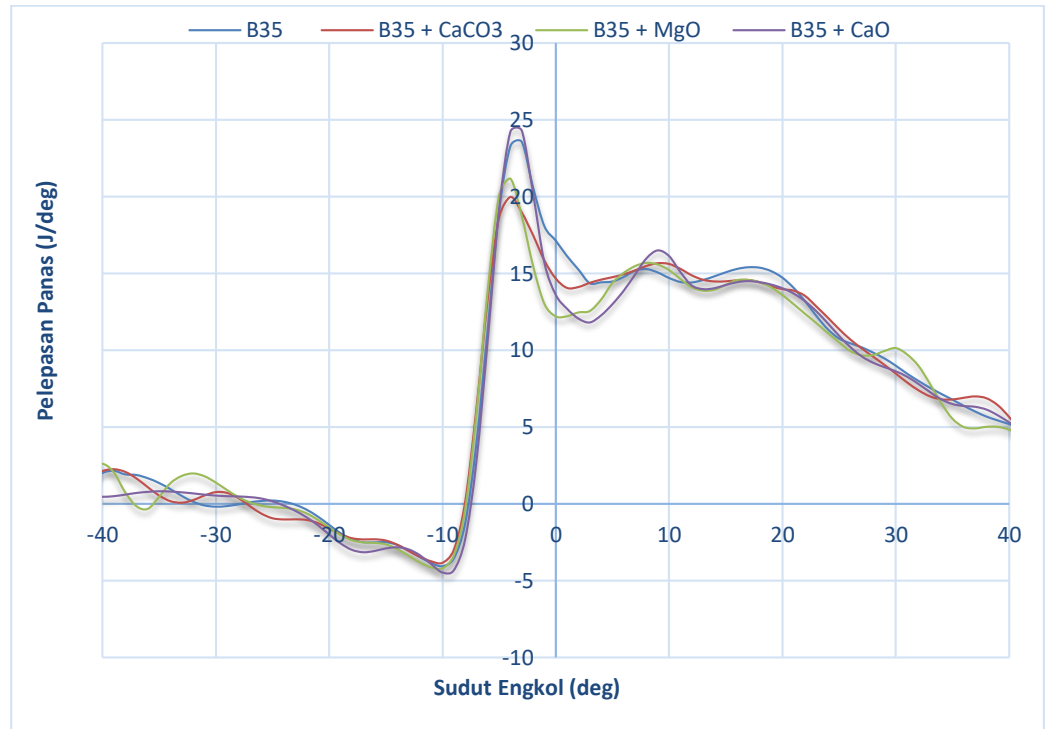
Grafik Pelepasan Panas (*Heat Release*) Mesin Diesel TV1



Perbandingan NHR terhadap sudut engkol dengan variasi Katalis pada beban 5 kg rasio kompresi 18



Perbandingan NHR terhadap sudut engkol dengan variasi Katalis pada beban 7 kg rasio kompresi 18



Perbandingan NHR terhadap sudut engkol dengan variasi Katalis pada beban 9 kg rasio kompresi 18