



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 20%

Date: Thursday, July 16, 2020

Statistics: 632 words Plagiarized / 2682 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

KARAKTERISTIK BAHAN BAKAR JENIS PLASTIK PET 50%, HDPE 25% DAN PP 25% TERHADAP UNJUK KERJA MESIN Iklima Aqidah¹, Nuryosuwito², Irwan Setyowidodo³
3Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri E-mail: ikimaaqidah08@gmail.com Abstrak – Proses pirolisis sampah plastik merupakan proses pengolahan barang plastik melalui proses pemanasan dengan atau tanpa oksigen.

Pada proses pirolisis senyawa hidrokarbon yang terdapat pada plastik diharapkan dapat diubah dan dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh kinerja mesin pada hasil produksi pirolisis jenis plastik PET 50% dicampur HDPE 25% dan PP 25% dengan metode Ansys. Penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui hasil pirolisis terhadap kinerja mesin.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui unjuk kerja mesin pada hasil produksi pirolisis jenis plastik PET 50% dicampur HDPE 25% dan PP 25% dengan metode Ansys. Analisis ini menggunakan metode Ansys. Ansys yaitu program paket yang memodelkan elemen untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan mekanika, termasuk didalamnya masalah statik, dinamik, analisiswa, masalah perpindahan panas, masalah fluida dan masalah yang ada hubungannya dengan akustik dan elektromagnetik.

Rasio kompresi yang bagus akan menghasilkan pembakaran yang sempurna pada kendaraan dan dengan konsumsi bahan bakar yang efisien, kinerja mesin akan maksimal. Pada penelitian ini dapat diketahui hasil dari pengaruh unjuk kerja mesin yaitu Kata Kunci — Ansys, Plastik HDPE, PET, PP, Pyrolisis Abstrak – The process of pyrolysis of plastic waste is a process of processing plastic goods through the process of heating with or without oxygen.

In the process of pyrolysis of hydrocarbon compounds found in plastics is expected to be changed and can be used as an alternative fuel. The formulation of the problem in this study is how the effect of engine performance on the production of pyrolysis type 50% PET plastic mixed with 25% HDPE and 25% PP with Ansys fluent method. This study aims to determine the results of pyrolysis on engine performance.

The purpose of this study was to determine the effect of engine performance on the production of pyrolysis type 50% PET plastic mixed with 25% HDPE and 25% PP with Ansys method. This analysis uses the Ansys method. Ansys is a package program that models elements to solve problems related to mechanics, including static, dynamic, analytical, structural (both linear and nonlinear) problems, heat transfer problems, fluid problems and problems related to acoustics and electromagnetics.

Octane value and a good compression ratio will produce perfect combustion in the vehicle and with efficient fuel consumption, engine performance will be maximal.

Keyword – Ansys, Plastic HDPE, PET, PP Pyrolysis

PENDAHULUAN [1] Plastik telah menjadi bagian tak terpisahkan di dunia saat ini, karena ringan, daya tahan, dan efisiensi energi, ditambah dengan tingkat produksi yang lebih cepat dan fleksibilitas desain.

Plastik ini digunakan di seluruh wilayah industri dan domestik, karenanya plastik telah menjadi bahan penting dan aplikasinya di bidang industri terus meningkat. Pada saat yang sama, plastik limbah telah menciptakan tantangan lingkungan yang lebih serius karena jumlahnya yang besar dan masalah pembuangannya. [2] Pemanasan global, kebijakan limbah dan harga bahan bakar fosil yang tidak stabil telah memaksa fokus pada pengembangan sumber energi alternatif untuk memenuhi permintaan energi dan mengganti bahan bakar fosil.

Sumber energi alternatif paling banyak digunakan adalah tenaga air, energi surya, energi angin, energi panas bumi, energi nuklir, biomassa dan limbah. Jenis limbah yang banyak tersedia dan dapat digunakan secara efektif karena energi adalah limbah limbah plastik. Selama tiga dekade terakhir produksi plastik menghadapi pertumbuhan eksplosif dan mencapai 129 juta ton pertahun.

Produksi polimer sintetik seperti Polipropilen (PP), High Density polyethylene (HDPE), dan Polyethylene Terephthalate (PET) telah meningkat secara dramatis dalam 30 tahun terakhir. Semua plastik yang diproduksi harus dikelola secara efisien pada akhir masa pakainya untuk menghindari pencemaran lebih lanjut terhadap lingkungan yang disebabkan oleh pembakaran sampah plastik. Dalam tahun-tahun terakhir, meskipun banyak cara ramah lingkungan sedang dikembangkan untuk mendaur ulang plastik limbah.

[3] Meningkatnya timbulan sampah plastik dan melihat besarnya potensi daerah yang kaya akan mineral lempung, maka perlu dilakukan suatu inovasi yang dapat mengurangi dan selanjutnya mengolah timbulan sampah plastik menjadi salah satu energi alternatif dengan menggunakan proses pirolisis, sehingga sampah plastik tidak akan mengakibatkan pencemaran dilingkungan.

[4] Pirolisis telah efektif dibandingkan dengan metode pembuangan lainnya, karena dapat menggunakan kembali energi dan bahan baku yang terkandung dalam limbah tersebut, sehingga dapat mengurangi dampak. [5] Adapun keuntungan dari penelitian yang bermetodekan pirolisis untuk pembakaran limbah plastik yaitu konsumsi energi yang rendah, dapat mengatasi limbah plastik yang tentunya tidak dapat didaur ulang kembali, pada saat pengoperasian tanpa dan tidak membutuhkan udara atau campuran hidrogen dan tidak memerlukan tekanan tinggi.

HCl yang terbentuk sebagai sebuah produk dapat diperoleh kembali sebagai bahan baku, reduksi energi yang digunakan sampai 20 kali, polutan-polutan dan pengotor menjadi konsentrasi sebagai residu padatan. METODE PENELITIAN Metode penelitian yang digunakan pada proses pirolisis atau dengan kata lain pengolahan plastik yaitu pada metode experimental yang terdiri dari beberapa tahap yang tentunya berkesinambungan agar tujuan dari penelitian ini tercapai.

Tahap pertama adalah awal tahap yang dilakukan pada persiapan bahan baku ini yang berupa sampah plastik PET, HDPE dan PP. Tahap kedua proses pirolisis, dan pada tahap ketiga yaitu analisis bahan bakar hasil pirolisis yang selanjutnya akan dilakukan pada motor bakar. Teknik penelitian yang digunakan adalah eksperimen yaitu untuk mencari tahu perbedaan konsumsi pemakaian bahan bakar terhadap sepeda motor.

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah perbandingan konsumsi bahan bakar plastik PET, HDPE, PP pada sepeda motor. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : RPM 2000, 3000, 4000 Waktu pengujian hasil ditentukan 3 menit Alur Penelitian Dalam penelitian ini adapun alur penelitian dari mulai mempersiapkan bahan hingga pengambilan data dapat digambarkan sebagai berikut: Gambar 1.

alur penelitian Keterangan : Persiapan bahan baku plastik PET, HDPE, dan PP. Persiapan peralatan alat-alat untuk melakukan pengujian plastik PET HDPE dan PP. Masukan bahan pengujian yang nantinya sebagai proses awal dari pengujian plastik PET, HDPE, dan PP didalam tabung reaktor. Setelah proses pengujian selesai dan didapat hasilnya lalu memulai pengujian konsumsi bahan bakar dengan menggunakan motor bakar karisma 125cc dengan volume bahan bakar 200 ml. Pengumpulan data adalah setelah mendapat hasil data yang diperoleh nantinya dikumpulkan datanya.

Analisa data adalah setelah pengumpulan data lalu lakukan analisis data. Kesimpulan proses akhir dari pengujian adalah menyimpulkan data yang diteliti dan diuji 2.2 Bahan Penelitian 1) Plastik PET (polyethylene terephthalate) menggunakan bahan yang disebut dengan antimony trioksida, dan mayoritas bahan plastik PET di dunia untuk serat sintesis (sekitar 60%), dalam perstektilan PET biasa disebut dengan polyester (bahan dasar botol kemasan 30%), Botol jenis PET/PETE ini direkomendasikan untuk sekali.

Plastik PET memiliki kekuatan mekanik yang tinggi, transparan, bersifat tidak beracun, dan tidak pengaruh pada rasa dan permeabilitas yang dapat diabaikan untuk karbon dioksida. [6] Plastik PET memiliki kekuatan tarik dan kekuatan impak yang sangat baik, begitu juga dengan ketahanan kimia, clarity, processability, kemampuan warna dan stabilitas termalnya.

Apabila sering digunakan untuk menyimpan air hangat bahkan panas, mengakibatkan lapisan polimer pada botol akan meleleh dan mengeluarkan zat karsinogenik dapat menyebabkan kanker. Titik lelehnya 85%, bahan yang berbahaya bagi yang berhubungan dengan pengolahan ataupun daur ulangnya, karena pada bahan antimony trioksida masuk kedalam tubuh melalui system pernapasan.

2) Plastik HDPE HDPE (High Density Polyethylene) merupakan salah satu bahan plastik yang aman untuk digunakan karena kemampuan untuk mencegah reaksi kimia. HDPE memiliki sifat bahan yang lebih kuat, keras buram dan lebih tahan terhadap suhu tinggi jika dibandingkan dengan plastik dengan kode PET. Ada baiknya tidak menggunakan wadah plastik dengan bahan HDPE terus menerus karena walaupun cukup aman tetapi wadah plastik berbahan HDPE akan melepaskan senyawa antimony trioksida secara terus menerus.

3) Plastik PP [7] Polypropylene (PP) adalah polimer hidrokarbon yang terbuat dari petrokimia; memiliki sejumlah besar bahan mudah menguap dengan nilai kalor tinggi dan kadar abu rendah. Polypropylene dibuat dengan mempolimerisasi propilena yang merupakan produk samping gas dari pemurnian minyak bumi. Plastik banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga penggunaan plastik dalam masyarakat modern mengalami peningkatan yang pesat, karena plastik mempunyai keunggulan seperti kuat, ringan dan stabil, namun sulit terurai oleh mikroorganisme dalam lingkungan.

Sebagian besar plastik yang digunakan masyarakat merupakan jenis plastik Polipropilena (PP). Plastik Polypropylene adalah jenis plastik yang paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari karena memiliki sifat mekanis yang baik dengan massa jenis yang rendah, ketahanan panas dan kelembaban, serta memiliki kestabilan dimensi yang baik. 2.3

Alat Penelitian Motor Bakar Gambar diatas adalah motor bensin jenis karisma 125cc yang nantinya sebagai alat pengujian kinerja mesin hasil pirolisis pada mesin motor bensin. Langkah proses pengujian Keterangan : Mesin yang akan di gunakan untuk pengujian yaitu mesin sepeda motor. Mempersiapkan bahan bakar yang di gunakan uji test yaitu hasil produk pirolisis.

Mentakar cairan yang akan di ujikan 200 ml hasil pirolisis plastik PET, HDPE dan PP. Menyyalakan mesin motor dengan rpm 2000, 3000, 4000 untuk mengetahui torsi dan daya dengan menggunakan bahan bakar yang akan di uji. Siapa penulisan data hasil daripengujian torsi dan daya bahan bakar uji.

Uji hasil tabel dengan metode Ansys, Simpulkan hasilnya Alat Pirolisis [8] Proses pirolisis sampah plastik merupakan proses dekomposisi senyawa organik yang terdapat dalam plastik melalui proses pemanasan dengan sedikit atau tanpa melibatkan oksigen. Pada proses pirolisis senyawa hidrokarbon rantai panjang yang terdapat pada plastik diharapkan dapat diubah menjadi senyawa hidrokarbon yang lebih pendek dan dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap perolehan minyak hasil pirolisis, mengetahui pengaruh suhu dan jenis plastik terhadap sifat fisik dan sifat kimia dari minyak hasil pirolisis. Berupa rangkaian instalasi peralatan pengujian pirolisis yang nantinya menghasilkan perubahan dari padat menjadi cairan. Alat ini yang nantinya merubah plastic PET, HDPE dan PP menjadi cairan yang sama seperti bahan bakar. Keterangan : Nitrogen 11. Wadah air Manometer 12.

Selang masukan Otomatis tekanan tinggi 13. Regulator Reaktor 14. Valve Pondasi 15. Selang LPG Kompor 16. Penampung hasil Kondensor 17. Gas LPG Pipa logam 18. Termokopel Selang keluaran Pompa Langkah proses produksi pirolisis : Memasukan bahan uji ke dalam reaktor. Tabung reaktor dipanasi menggunakan kompor sampai suhu. Untuk sementara waktu kran/valve ditutup dengan waktu 15-20 menit agar supaya tabung reaktor menjadi vakum setelah itu kran yang menuju kondensor dibuka.

Suhu diukur dengan termocouple digital. Kondensor dialiri air secara terus menerus selama proses pengujian berjalan dengan suhu 17-260C. Setelah pipa didinginkan dengan kondensor gas dan cairan akan turun pada bagian output kondensor tersebut. Gas akan mengalir melalui pipa bagian atas dan cairan akan mengalir melalui pipa bagian bawah. Tunggu hingga kurang lebih 1 jam.

Setelah selesai akan mendapatkan hasil produk pirolisis dari plastik PET, HDPE dan PP. Hasil produk pirolisis dari bahan plastik PET, HDPE dan PP akan diteliti atau diuji guna mengetahui karakteristiknya. Program Ansys [9] Ansys adalah sebuah program untuk melakukan perhitungan konstruksi dan fluida menggunakan metode elemen hingga atau finite, element analysis (FEA).

Dengan hadirnya program ansys yang mempunyai kemampuan lebih luas membuka wawasan baru bagi peneliti untuk menyelesaikan permasalahan lebih cepat. Tampilan prototipenya juga bisa ditampilkan pada layar komputer, sehingga orang yang awam di bidang teknikpun dapat mengetahui dengan mudah. Hal inilah yang mendasari penggunaan program komputer ansys yang berbasis metode elemen hingga untuk melakukan kajian penelitian.

Sebelum berkembangnya teknologi informatika/komputer, analisa dengan metode elemen hingga masih menggunakan perhitungan tangan yang panjang dan melelahkan. Munculnya program nastran memberikan kemudahan dalam analisa sebuah struktur yang rumit sekalipun. Kemudian dengan perkembangan teknologi muncul software ansys yang merupakan software terpadu untuk desain dan analisa struktur dengan menerapkan metode elemen hingga.

Dengan program ini, peneliti hanya membuat model tiga dimensinya dan analisa dapat dilakukan dengan hasil yang langsung dapat diketahui. Pemodelan disini meliputi diskritisasi benda kerja, pemilihan dan penerapan elemen, pendefinisian tumpuan, serta beban yang bekerja. 2.6 Teknik Pengolahan Data Metode pengolahan data dalam penelitian ini adalah pemakaian konsumsi bahan bakar dengan ini menggunakan mesin motor.

Dimana mesin ini digunakan untuk mengetahui nilai perbandingan konsumsi bahan bakar PET, HDPE dan PP, setelah itu menghitung daya dan torsi terhadap kinerja mesin. Hasil nilai perbandingan analisa akan di hitung dengan Metode Ansys sehingga akan mengetahui unjuk kerja beberapa bahan bakar yang dibandingkan. Tahap pengujian bahan bakar hasil proses pirolisis dari plastik PET, HDPE dan PP di lakukan di lab.

Teknik Mesin ITS Surabaya dengan Dynotest dan dengan rumus sebagai berikut: Gaya $F = m \times a$ Torsi $T = F \times r$ Daya $P = T \times \omega$ 60 Keterangan : F = Gaya (N) m = Massa (kg) a = Grafitasi (m/s^2) r = Panjang Lengan (m) T = Torsi (Nm) III. HASIL DAN PEMBAHASAN Data dari hasil penelitian uji lab pirolisis yang dilakukan dengan menggunakan bahan plastik PET, HDPE dan PP memiliki nilai karakteristik : Tabel 1.

Hasil pengujian No _Jenis Plastik _Jenis Uji _Hasil _Satuan _Metode __1 _PET 50% + HDPE 25% + PP 25% _Flash point _2 _0C _ASTM D 92 __ _Viscositas at 400 _1,29 _cSt _IK/LEL-ITS/VB __ _Densitas _0,74 _Kg/m³ _Picnometer _ _Data pengujian dan hasil analisa yang didapat pertama kali yaitu viskositas dengan suhu 400C, mendapatkan hasil 1,29 cSt. Viskositas bahan bakar mempunyai pengaruh yang besar terhadap bentuk dari semprotan bahan bakar.

Dimana untuk bahan bakar dengan viskositas yang standar akan memberikan atomisasi yang baik untuk mesin dapat melakukan prose pembakaran dan gas buang yang baik. Densitas adalah pengukuran masa setiap satuan volume benda. Semakin tinggi massa jenis suhu benda, maka semakin besar pula massa setiap volumenya. Rumus untuk menentukan massa jenis adalah : $\rho = \frac{m}{V}$ Keterangan : ρ = massa jenis m = massa V = volume flash point atau bisa disebut juga dengan titik nyala, dimana flash point suhu

terendah saat dia dapat menguap untuk membentuk campuran yang bisa menyulut api di udara.

Dari gambar diatas dapat di lihat bahwa pipa berwarna biru menunjukkan bahwa alirannya stabil, jika pipa berwarna merah menandakan bahwa alirannya terlalu besar bahkan dapat menimbulkan adanya pembengkakan pada pipa. Dapat dilihat pada gambar diatas bahwa tekanan aliran pada pipa yang semakin besar tekanan dan panasnya suhu pada aliran akan mempengaruhi pada material pipa tersebut.

Torsi dan Daya Tabel 2. Pengujian Torsi dan Daya No _ Fuel _ Engine Speed (Rpm) _ Torque _ Power __ 1 _PET 50%+HDPE25%+PP25% _2000 _16,8 _3,51 ___3000 _22,4 _7,033 ___4000 _25,2 _10,55 __ b.

Konsumsi Bahan Bakar Dari hasil pengujian konsumsi bahan bakar menggunakan motor diperoleh hasil sebagai berikut: Tabel Pengujian konsumsi Bahan bakar _pengujian _Rpm _H1 _H2 _V(ml) _PET+HDPE+PP _3 menit _2000 _200 _195 _5 __3 menit _3000 _195 _187 _8 __3 menit _4000 _187 _174 _13 __ IV. SIMPULAN Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan maka penelitian yang berjudul karakteristik bahan bakar jenis plastik PET 50%, jenis plastik HDPE 25% dan PP 25% terhadap unjuk kerja mesin menggunakan metode ansys, dapat diambil kesimpulan hasil pengujian bahan bakar hasil dari proses pirolisis jenis PET, HDPE dan PP tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap kerja dari mesin motor bakar itu sendiri. V.

SARAN Pada penelitian ini sangat di rasa kurang cukup dan penelitian selanjutnya untuk menutup kekurangan penelitian ini. Apabila seang dalam melakukan pengujian disarankan untuk selalu mengutamakan kesehatan dan keselamatan kerja. Dengan memakai masker, sarung tangan serta alat pelindung diri lainnya. DAFTAR PUSTAKA [1] N. Khobragde, "PYROLYSIS OF PLASTIC, Mr. V.V.

Kale HOD, **Department of Mechanical Engineering**, G.H. Rasoni Polytechnic, Nagpur (M. S.) (International Journal of Engineering and Creative Science, Vol. 3, No. 3, 2020 www.ijecs.net) (Nidesh Khobragade, Makarand Ghonge, Ath." . [2] I. Kalargaris, "Combustion, Performance and emission analysis of a DI diesel engine using plastic pyrolysis oil." . [3] R. Gunawan, "202240-pengaruh-suhu-dan-variasi-rasio-plastik."

. [4] D. Almeida, "Thermal and catalytic pyrolysis of plastic waste Débora Almeida¹ and Maria de Fátima Marques^{1*} ¹Instituto de Macromoléculas Eloisa Mano, UNIVERSIDADE Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil (Polímeros, 26(1), 44-51, 2016)." 2016. [5] S.

Naimah, "DEKOMPOSISI LIMBAH PLASTIK POLYPROPYLENE DENGAN METODE PIROLISIS." . [6] I. Okatama, "ANALISA PELEBURAN LIMBAH PLASTIK JENIS POLYETHYLENE TERPHTALATE (PET) MENJADI BIJI PLASTIK MELALUI PENGUJIAN ALAT PELEBUR PLASTIK." 2016. [7] T. Abebe Abide, Recovery of Liquid Hydrocarbon Fuels from Polypropylene Waste Plastics via Catalytic Pyrolysis, Tihitna Abebe Abide¹, Belete Tessema Asfaw^{2,*} ¹Lecturer and Head, Department of Chemical Engineering, Haramaya University, Haramaya Institute of Technology, Ha. 2020. [8] E.

K, "Pengolahan Sampah Plastik dengan Metoda Pirolisis menjadi Bahan Bakar Minyak." . [9] N. F, "Dasar simulasi kunci spanner menggunakan ansys 14.0, Natalino F.D.S Guterres Department of Mechanical Engineering, Dili Institute of Technology, Aimutin Street, Dili -Timor Leste E-mail address: natalinofonseca81@gmail.com," hal. 1–29, 2015.

INTERNET SOURCES:

<1% - <http://sisform.unpkediri.ac.id/>
<1% - <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/kejuangan/article/download/1559/1433>
1% - <http://repository.unpas.ac.id/13113/>
<1% - <https://pt.scribd.com/document/211566648/Abstrak-Complete>
<1% - http://eprints.ums.ac.id/29491/22/02_NASKAH_PUBLIKASI_KARYA_ILMIAH.pdf
<1% - <https://showroommobil.co.id/review-mobil/mobil-paling-irit-bbm/>
<1% - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4940549/>
<1% - <https://iopscience.iop.org/issue/1742-6596/908/1>
<1% -
<https://id.scribd.com/doc/272997946/RPJMNBidangPanganDanPertanian20152019>
<1% -
<https://theconversation.com/krisis-iklim-enam-langkah-mengakhiri-penggunaan-bahan-bakar-fosil-129397>
2% - http://pusdiklatmigas.esdm.go.id/file/t2-_Bahaya_Plastik_---_Nurhenu_K.pdf
<1% -
<https://pdfs.semanticscholar.org/d0b0/f3f5cb8061bfa7b52413cdb04845f74fc835.pdf>
<1% -
<https://tatisembilan.blogspot.com/2010/07/ilmu-pengetahuan-dan-teknologi-ipitek.html>
1% - http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file_artikel/2018/14.1.03.01.0056.pdf
<1% - <http://eprints.ums.ac.id/46382/11/NASKAH%20PUBLIKASI.pdf>
<1% - http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file_artikel/2018/14.1.03.01.0163.pdf
<1% - http://www.pusdiklatmigas.com/file/t2-_Bahaya_Plastik_---_Nurhenu_K.pdf
1% -

<https://karyatulisilmiah-fitri.blogspot.com/2012/02/bahaya-daur-ulang-plastik-bagi.html>
2% -
<https://publikasi.mercubuana.ac.id/files/journals/20/articles/1213/submission/review/1213-2723-1-RV.pdf>
1% -
<https://vanesyayulianti.wordpress.com/2014/11/29/tips-memilih-botol-air-minum-yang-baik-untuk-kesehatan/>
<1% -
<https://www.scribd.com/document/358570713/KELOMPOK-7-Pencemaran-Plastik-Styrofoam-Dan-Dampak-Kesehatan-Masyarakat>
2% - <https://chipethza.blogspot.com/2012/05/cracking-katalitik-limbah-plastik.html>
<1% -
<https://infostudikimia.blogspot.com/2018/08/upaya-menanggulangi-timbunan-sampah.html>
1% -
<https://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/66159/E13jes.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
1% - http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file_artikel/2018/14.1.03.01.0039.pdf
1% -
<https://www.iatekunsri.com/artikel/keteknikkimiaan/492-limbah-plastik-bahan-pengganti-minyak-bumi>
1% - <https://www.ilmusiana.com/2020/02/mengapa-briket-dapat-energi-alternatif.html>
1% - <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/kejuangan/article/view/1559>
1% - <https://suhar.wordpress.com/2009/04/22/cara-menginstall-ansys-11/>
2% - <https://b1greds.wordpress.com/2009/10/04/catia/>
1% - <https://prakrin2017.blogspot.com/2017/04/instal-software-catia.html>
1% - <https://id.scribd.com/presentation/59280652/Vacum-Frying>
<1% - http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file_artikel/2018/14.1.03.01.0150.pdf
<1% -
http://etd.repository.ugm.ac.id/index.php?mod=penelitian_detail&sub=PenelitianDetail&act=view&typ=html&buku_id=67986
<1% - <https://sinta.unud.ac.id/uploads/wisuda/1091961006-3-BAB%20II.pdf>
<1% - <https://fisika79.wordpress.com/2011/04/21/massa-jenis/>
1% - <https://warstek.com/2018/05/25/carica/>
<1% - <https://www.dosenpendidikan.co.id/perpindahan-kalor/>
<1% - http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file_artikel/2018/14.1.03.01.0113.pdf
<1% -
<https://dockes20.blogspot.com/2016/10/pengaruh-tempe-kukus-terhadap-penurunan.html>
<1% - <http://ijirset.com/current-issue.html>

<1% -

<https://id.123dok.com/document/lzgd6nzo-uji-berbagai-jenis-bahan-plastik-pada-alat-pengolahan-limbah-plastik-berbahan-bakar-tempurung-kelapa.html>

<1% - <https://www.facebook.com/directory/pages/H-2667169-2669226>