**UNJUK KERJA MOBILTHERM 605 SEBAGAI FLUIDA PEMANAS PADA DESAIN PREHEATER METANOL UNTUK PILOT PLANT BIODIESEL KUALITAS TINGGI**

Muhammad Sayuthi 1\*, Zulmiardi, ST. MT 2, Asnawi, ST. M,Sc 3

1,2,3Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, Indonesia

\*Corresponding Author: muhd.sayuthi@unimal.ac.id +6285260811020

**Abstract** – *Biodiesel adalah bahan bakar alternatif yang terbarukan untuk menggantikan minyak solar. Dikarenakan pemerintah menerapkan penggunaan campuran biodiesel 30% dalam minyak solar untuk bidang transportasi per Januari 2020, maka penggunaan teknologi ramah lingkungan dan ekonomis pada pilot plant biodiesel harus dilakukan untuk meningkatkan mutu dan harga biodiesel sehingga dapat bersaing dengan minyak solar. Teknologi pengolahan biodiesel banyak jenisnya, diantaranya adalah teknologi nir katalis. Teknologi ini hanya membutuhkan bahan baku berupa minyak dan metanol, tanpa menggunakan katalis. Penggunaan metanol yang berupa uap superheated pada reaksi nir katalis membutuhkan suatu peralatan yang dapat mengubah metanol cair menjadi uap superheated metanol. Konversi methanol menjadi superheated methanol pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan preheater metanol berdasarkan desain dari penelitian terdahulu menggunakan software ChemCAD. yang akan memanaskan metanol secara tidak langsung melalui fluida pemanas berupa thermal oil Mobiltherm 605, untuk mendapatkan uap metanol dari preheater metanol yang memenuhi syarat penggunaan yang tepat*

**Keywords**: *Biodiesel, Unjuk kerja Mobiltherm 605, preheater metanol*

# **1 Pendahuluan**

Biodiesel adalah bahan bakar terbarukan berbahan baku lemak hewani, maupun nabati berupa, metil ester asam lemak (*Fatty Acid Methyl Ester/ FAME*) yang telah lama disebut sebagai pengganti minyak bumi (*Petroleum Diesel*). Pembuatan biodiesel pertama kali dilakukan pada 1853 oleh E. Duffy dan J. Patrick, bahkan sebelum mesin diesel pertama kali ditemukan. Empat puluh tahun kemudian, Rudolf Diesel berhasil merakit mesin diesel pertama pada tahun 1893 di Augsburg, Jerman, yang kemudian diperkenalkan di *World’s Fair* di Paris, Prancis. Saat itu, mesin diesel masih dioperasikan menggunakan biodiesel yang terbuat dari minyak kacang tanah. Kini, biodiesel dapat dibuat dari berbagai bahan baku, menggunakan bermacam-macam teknik, termasuk esterifikasi yang tidak ramah lingkungan dan trans-esterifikasi yang ramah lingkungan.

Karena untuk memproduksi biodiesel berkualitas tinggi yang ramah lingkungan membutuhkan *preheater* metanol untuk menghasilkan uap metanol yang dimasukkan kedalam minyak. Dikarenakan Metanol berbentuk cairan yang ringan, mudah menguap, tidak berwarna, mudah terbakar, dan beracun digunakan sebagai bahan pendingin anti beku, pelarut, bahan bakar dan sebagai bahan additif bagi etanol industri, maka proses pemanasannya harus dilakukan dengan aman.

Pada penelitian ini yang dilakukan adalah mengukur unjuk kerja Mobiltherm 605 yang akan memanaskan metanol secara tidak langsung melalui preheater metanol, berdasarkan parameter simulasi *ChemCAD* penelitian sebelumnya oleh Hanafi untuk mendapatkan uap metanol yang memenuhi syarat penggunaan yang tepat.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui unjuk kerja *Mobiltherm 605* sebagai fluida pemanas pada preheater metanol ketika diaplikasikan secara praktik.

Unjuk kerja dapat diartikan sebagai tingkat pencapaian hasil. Penilaian terhadap unjuk kerja merupakan suatu kegiatan yang sangat penting dibuat sebagai masukan guna mengenal lebih baik tentang sistem dan mengadakan perbaikan untuk peningkatan hasil pada waktu yang akan datang.

Unjuk kerja *Mobiltherm 605* sebagai fluida pemanas adalah kemampuan dalam melakukan perpindahan panas ke Methanol cair menjadi uap methanol. Unjuk kerja (%) $η$, dipengaruhi oleh temperatur *Mobiltherm 605* yang masuk (oC)$ T\_{im}$, temperatur uap Metanol yang keluar (oC)$ T\_{ou}$, dinyatakan dengan persamaan: $η=\frac{T\_{ou}}{T\_{im}}x100\%$

Pengujian unjuk kerja *Mobiltherm 605* sebagai fluida pemanas pada preheater metanol untuk pilot plant biodiesel kualitas tinggi perlu dilakukan melalui penelitian ini, yang memiliki tingkat kesiapterapan teknologinya adalah pembuktian konsep fungsi dan/ atau karakteristik penting secara eksperimental mengenai thermal oil Mobiltherm 605, dengan cara memvalidasi komponen/ subsistem dalam lingkungan laboratorium, untuk mengetahui unjuk kerja *Mobiltherm 605* secara praktik.

# **2 Metode Pelaksanaan**

* 1. *Tempat dan Waktu Pengambilan Data*

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Konversi Energi dan Konstruksi Jurusan Teknik Mesin Universitas Malikussaleh. Pengambilan data setelah usulan ini disetujui

Pada penelitian ini yang dilakukan adalah mengukur temperatur Mobiltherm 605 yang masuk (oC)$ T\_{im}$, temperatur uap Metanol yang keluar (oC)$ T\_{ou}$ dan membandingkan temperatur uap Metanol yang keluar terhadap temperatur Mobiltherm 605 yang masuk, sehingga tingkat kemampuan Mobiltherm 605 dalam mentrasfer panas atau unjuk kerja dapat diketahui dalam bentuk persentasi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui unjuk kerja Mobiltherm 605 sebagai fluida pemanas pada preheater metanol ketika diaplikasikan secara praktik

* 1. *Skema Peralatan Pengujian*

Leave one line space of 10 pts and then give the abstract. Before the body of the abstract and the keywords, the terms ‘Abstract -’ and ‘*Keywords*:’ should come in bold 11 pts, respectively.

Alat – alat yang digunakan adalah hasil rancangan, dengan rincian:

* Rangka Alat
* Preheater hasil desain oleh Hanafi
* Pompa
* Pemanas
* Termokopel



Gambar 1. Set-up rangkaian alat - alat penelitian

Keterangan:

A = Preheater Metanol, E= Pemanas

B= Tangki Mobiltherm 605, F= Pompa

C= Tangki Methanol, G= Katup

D= Tangki Minyak Nabati

# *Prosedur Penelitian*

Full-length papers generally consist of introduction, nomenclature, if any, main parts of the body, conclusions. It must be in two column format. The width of each column should be 8.0 cm. There must be 1 cm spacing between the two columns. The font sizes of the section headings are bold 12 pts left justified and those of the subsection headings italic 10 pts left justified, respectively. Subsections may as well not exceed further than one-step lower level. Section and subsection headings must be formatted with 18 pts spacing before the headings and 6 pts spacing after the heading. The text body has to be Calibri 10 pts, single spaced; flush the first line of each paragraph at 0.4 cm from the left hand margin.

* Membuat preheater berdasarkan perhitungan desain oleh Hanafi menggunakan *ChemCAD*
* Set-up rangkaian alat-alat penelitian
* Letakkan sensor termokopel saluran masuk Mobiltherm 605.
* Letakkan sensor termokopel saluran keluar Methanol
* Sirkulasikan Mobiltherm 605 dengan pompa.
* Hidupkan pemanas otomatis dan set disaat temperatur Mobiltherm 605 memasuki preheater 270 oC.
* Saat temperatur Mobiltherm 605 memasuki preheater 270oC, alirkan Metanol secara counter flow.
* Ambil data temperatur sesuai uraian diatas
* Lakukan pengolahan data

# **Hasil**

Proses pembuatan alat preheater metranol menggunakan pipa - pipa dengan proses bubut dan pengelasan yang dilakukan di laboratorium.

Tabel 1. Pengukuran Temperatur

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Waktu(detik) | Temperatur; 0C |
| Mobiltherm 605 | Metanol |
| Masuk | Keluar | Masuk | Keluar |
| 1 | 0 | 159 | 110 | 28 | 141 |
| 2 | 10 | 161 | 109 | 27 | 150 |
| 3 | 20 | 160 | 111 | 28 | 145 |
| 4 | 30 | 155 | 110 | 27 | 140 |
| 5 | 40 | 160 | 105 | 27 | 149 |
| 6 | 50 | 159 | 110 | 26 | 142 |
| 7 | 60 | 162 | 109 | 26 | 148 |
| 8 | 70 | 158 | 112 | 27 | 145 |
| 9 | 80 | 159 | 108 | 28 | 140 |
| 10 | 90 | 162 | 112 | 27 | 149 |

Perhitungan unjuk kerja Mobiltherm 605 sebagai fluida pemanas adalah kemampuan dalam melakukan perpindahan panas ke Methanol cair menjadi uap methanol. Unjuk kerja (%) $η$, dipengaruhi oleh temperatur Mobiltherm 605 yang masuk (oC)$ T\_{im}$, temperatur uap Metanol yang keluar (oC)$ T\_{ou}$, dinyatakan dengan persamaan :

$η=\frac{T\_{ou}}{T\_{im}}x100\%$

$$η=\frac{141}{159}x100\%$$

$$η=88,68\%$$

Gambar 2 Grafik unjuk kerja Mobiltherm 605 sebagai fluida pemanas

Unjuk kerja Mobiltherm 605 sebagai fluida pemanas dalam melakukan perpindahan panas ke Methanol cair menjadi uap methanol adalah sangat baik dengan capaian 88% sampai dengan 93%.

# **Kesimpulan**

Berdasarkan analisa data yang diperoleh maka unjuk kerja Mobiltherm 605 sebagai fluida pemanas pada preheater metanol ketika diaplikasikan secara praktik dapat diketahui Unjuk kerja Mobiltherm 605 sebagai fluida pemanas dalam melakukan perpindahan panas ke Methanol cair menjadi uap methanol adalah sangat baik dengan capaian 88% sampai dengan 93%.

# **Ucapan Terimakasih**

Penelitian ini Dibiayai dengan Dana AKSI\_ADB Universitas Malikussaleh Tahun 2021. Terimakasih kepada Bapak Rektor Universitas Malikussaleh beserta jajarannya, Bapak Ketua Manajer Proyek AKSI-ADB beserta jajarannya, Bapak Ketua LPPM beserta jajarannya, Dekan Fakultas Teknik beserta jajarannya, Ketua Jurusan Teknik Mesin beserta dosen dan jajarannya, MJMST dan semua pihak yang telah membantu terlaksananya kegiatan ini. Salam hangat dari Mechanical Engineering

# **References**

[1] Hanafi Prida Putra, dkk, 2020, *Desain Preheater Metanol Untuk Pilot Plant Biodiesel Kualitas Tinggi Dengan Mobiltherm 605 Sebagai Fluida Pemanas,* Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, <http://ejournal.uika-bogor.ac.id/index.php/ame/index>

[2] https://www.mobil.co.id/id-id/our-products/mobil-industrial-lubricants/products/mobiltherm-605

[3] Musunuri,R.K. Sanchez,D. Rodrigues, R, 2007, *Solar Thermal Energy,* University of Gavle, Germany.

[4] Muharto, dkk, *Efektifitas Penyerapan Panas Sinar Matahari Oleh Air yang Mengalir Dalam Pipa,* ITS, Sukolilo, Surabaya.

[5] Muhammad Sayuthi, dkk. 2008. “Pengukuran Teknik” ISBN: 978-979-756-362-2, Graha Ilmu, Jakarta

[6] Muhammad Sayuthi, dkk. 2014. “Jurnal Teknik Mesin Unsyiah” ISBN: 2301-8224, Univ. Syiah Kuala, Banda Aceh, Vol.2,No.2, 2014

[7] Muhammad Sayuthi, dkk. 2015. “Malikussaleh Journal of Mechanical Science and Technology” ISBN: 2337-6945, Univ. Malikussaleh, Banda Aceh, Vol.3,No.2, 2015

[8] Sudirham, S, *Mengenal Sifat Material,* www.buku-e.lipi.go.id

[9] Solikhah, M.D., dkk. (2016). *Produksi biodiesel nir-katalis dari PFAD dengan packed bubble column reactor*. Prosiding Kongres Teknologi Nasional 2016.

[10] Welty, James R dkk. 2001 Fundamental of Momentum, Heat, and Mass Transfer, John Wiley & Son, Inc.