

Tema: Energi baru dan terbarukan

Luaran: Publikasi ilmiah dalam konferensi internasional terindeks SCOPUS.

Kode/Rumpun ilmu: 431/Teknik Mesin

**PROPOSAL PENELITIAN DASAR
HIBAH BERSAING DANA DIPA FAKULTAS TEKNIK UNDIP
TAHUN ANGGARAN 2019**



**ANALISA NUMERIK EFEK FREE-STREAM TURBULENCE TERHADAP TRAILING
EDGE VORTEX SUDU TURBIN ANGIN**

Ketua Peneliti:

SYAIFUL, ST, MT, Ph.D

NIP. 197403081999031005

Anggot Peneliti:

Dr. Ir. Nazaruddin Sinaga, MS

NIP. 196112171987031001

Ir. Bambang Yuniyanto, MSc

NIP. 195906201987031003

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS DIPONEGORO
TAHUN 2019**

HALAMAN PENGESAHAN
PROPOSAL PENELITIAN DASAR

Judul Penelitian : Analisa Numerik Efek *Free-Stream Turbulence* terhadap *Trailing Edge Vortex* Sudu Turbin Angin

Luaran Penelitian : Publikasi ilmiah dalam konferensi internasional terindeks SCOPUS

Ketua Peneliti

- a. Nama Lengkap : Syaiful, ST, MT, Ph.D
- b. NIP/NIDN : 197403081999031005/0008037405
- c. Jabatan Fungsional : Lektor
- d. Program Studi : Teknik Mesin
- e. Nomor HP : 081228501462
- f. Alamat Email : syaiful.undip2011@gmail.com

Anggota Peneliti 1

- a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Nazaruddin Sinaga, MS
- b. NIP/NIDN : 196112171987031001
- c. Program Studi : Teknik Mesin
- d. Nomor HP : 08122222222

Anggota Peneliti 2

- a. Nama lengkap : Ir. Bambang Yunianto, MSc
- b. NIP/NIDN : 195906201987031003
- c. Program studi : Teknik Mesin
- d. Nomor HP : 085865824179

Lama Penelitian : 6 (enam) bulan

Biaya Penelitian :

Sumber Dana : DIPA Fakultas Teknik UNDIP Tahun 2019

Semarang, 25 Maret 2019

Ketua Departemen
Teknik Mesin

Ketua Peneliti

Dr. Agus Suprianto, ST, MT
NIP. 197108181997021001

Syaiful, ST, MT, Ph.D
NIP. 197403081999031005

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
RINGKASAN	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	6
BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN	7
DAFTAR PUSTAKA	8
LAMPIRAN A: JUSTIFIKASI ANGGARAN PENELITIAN	
LAMPIRAN B: SUSUNAN ORGANISASI TIM PENELITI DAN PEMBAGIAN TUGAS	
LAMPIRAN C: BIODATA PENELITI	
LAMPIRAN D: SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITI	

RINGKASAN

Angin adalah salah satu sumber potensial energi terbarukan untuk pembangkit listrik melalui turbin angin. Salah satu parameter penting dari turbin angin adalah profil sudu turbin angin. Sudu-sudu turbin ini berperan dalam menentukan kemampuan turbin angin untuk menghasilkan daya yang dapat dibangkitkan oleh turbin angin. Gaya angkat dari sudu turbin ini dipengaruhi oleh karakteristik aliran di sekitarnya seperti vortisitas. Vortisitas ini berdampak buruk pada area di dekat permukaan sudu yang dapat mengurangi gaya angkat sudu. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh intensitas turbulen di daerah *free-stream* terhadap *trailing edge vortex* pada profil sudu NACA 0015. Investigasi dilakukan melalui simulasi numerik dua dimensi. Intensitas turbulen dalam *free-stream* diberikan 0,5% dan 4,6% dengan bilangan Reynolds $1,6 \times 10^5$. Model turbulen yang digunakan adalah standar $k-\epsilon$. Sudut serang aliran terhadap airfoil ditentukan dari 0° hingga 25° dalam kondisi yang meningkat dan menurun dari posisi horizontal airfoil. Dari hasil simulasi numerik, akan didapati kondisi stall terjadi pada sudut serang berapa dan efek *free stream turbulence* pada penurunan *trailing edge vortex*. Hasil penelitian akan diseminarkan pada dua seminar internasional terindeks SCOPUS

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kebutuhan energi di Indonesia khususnya dan di dunia pada umumnya terus meningkat karena penambahan penduduk, pertumbuhan ekonomi dan pola konsumsi energi itu sendiri yang senantiasa meningkat. Menurut proyeksi Badan Energi Dunia (International Energy Agency-IEA), hingga tahun 2030 permintaan energi dunia meningkat sebesar 45% atau rata-rata mengalami peningkatan 1,6% per tahun. Sebagaimana besar atau sekitar 80% kebutuhan energi dunia tersebut dipasok dari bahan bakar fosil [1]. Oleh karena itu dibutuhkan pemanfaatan energi terbarukan. Angin merupakan sumber energi yang dapat dimanfaatkan menjadi energi terbarukan.

Turbin angin adalah salah satu pembangkit energi terbarukan yang digunakan untuk memanfaatkan energi mekanik dari angin menjadi energi listrik [2]. Salah satu parameter penting yang dimiliki turbin angin adalah sudu turbin, karena ini adalah bagian utama dalam proses pembangkitan energi. Sudu turbin ini memiliki parameter penting yaitu profil dari sudu yang disebut airfoil. Desain dan performa turbin angin ditentukan oleh jenis airfoil dan karakteristik aliran udara disekitar airfoil [3].

Vortisitas dapat ditemui dalam berbagai aplikasi praktis aerodinamika, seperti pada sayap (wing) dan baling-baling [4]. Sudu turbin angin merupakan salah satu contoh dari geometri aerodinamis yang dapat menghasilkan vortisitas. Vortisitas menyebabkan banyak efek buruk pada bagian dekat permukaan benda (near-field), baik pada benda yang bergerak (rotary) maupun yang tidak bergerak (fixed). Kerugian-kerugian yang ditimbulkan oleh vortisitas tersebut diantaranya, kebisingan yang tinggi, getaran, kelelahan mekanik, dan erosi. Kerugian tersebut dapat terjadi pada benda-benda aerodinamis, seperti sayap pesawat, baling-baling helikopter, baling-baling kapal, dan sudu turbin angin [5].

Proses pembentukan vortex dipengaruhi oleh kondisi aliran dan geometri benda. Bilangan Reynolds, sudut serang aliran, lapisan batas turbulen dari benda, aspek rasio, dan geometri dari benda merupakan parameter yang mempengaruhi proses pembentukan vortex [6]. Proses pembentukan, struktur, dan perubahan bentuk dari *vortex* telah diteliti secara luas. Sedangkan, interaksi *vortex* terhadap gangguan eksternal belum banyak mendapat perhatian. *Free-stream turbulence* merupakan contoh gangguan eksternal yang sangat mempengaruhi vortisitas [7].

Beberapa studi telah membahas tentang airfoil, *vortex* dan efek dari *free-stream turbulence*. Maldonado dkk (2015) telah melakukan penelitian pengaruh *free-stream turbulence* terhadap performa aerodinamis blade turbin angin tipe S809 dengan variasi tanpa grid turbulen dan dengan grid turbulen (TU=6,14%). Dari pengujian Maldando dkk (2015) diketahui bahwa peningkatan intensitas turbulen dapat meningkatkan performa aerodinamis berupa peningkatan nilai rasio gaya lift terhadap gaya drag (L/D) dan menunda separasi aliran pada sudut serang yang tinggi [8]. Amandolese dan Szehsenyi (2004) melakukan eksperimen efek turbulen terhadap kondisi *stall* pada profil airfoil NACA 634_421. Dari penelitian Amandolese dan Szehsenyi (2004) diketahui bahwa peningkatan intensitas turbulen dapat menunda kondisi *stall*, meningkatkan nilai maksimal koefisien *lift*, meningkatkan ketahanan lapisan batas terhadap separasi aliran [9]. Sicot dkk (2008) telah melakukan penelitian secara esperimental efek dari rotasi dan turbulen pada sudu turbin angin. Dari penelitan Sicot dkk (2008) diketahui bahwa peningkatan intensitas turbulen dapat mempengaruhi posisi titik separasi airan, separasi aliran yang terjadi lebih kecil pada intensitas turbulen yang lebih besar [10]. Yao dkk (2012) telah melakukan penelitian secara simulasi numerik dengan membandingkan beberapa model turbulen yaitu k- ϵ , RNG k- ϵ , SST4 model, Reynolds model. Dari penelitan Yao dkk (2012) diketahui bahwa koefisien *lift* dari simulasi numerik pada semua model turbulen memiliki nilai yang mendekati data eksperimen [11]. Kim dan Xie (2016) telah melakukan penelitian tentang efek *free-stream turbulence* terhadap *dynamic stall* sudu turbin angin. Dari penelitian Kim dan Xie (2016) dapat diketahui bahwa intensitas turbulen yang lebih tinggi terjadi pengurangan gelembung separasi yang menyebabkan peningkatan rasio gaya *lift* to gaya *drag* (L/D) pada *static* airfoil [12]. Ahmadi-Baloutaki dkk (2015) telah meneliti tentang interaksi *free-stream turbulence* terhadap *wing-tip vortex* pada *near-field*. Dari hasil pengujian Ahmadi-Baloutaki dkk didapatkan bahwa peningkatan intensitas turbulen dapat meningkatkan laju peluruhan *wing-tip vortex* pada *near-field* dan meningkatkan performa aerodinamis dengan adanya penundaan *static stall* [7].

1.2 Tujuan penelitian

Dari penelitian - penelitian terdahulu dapat diketahui bahwa sebagian besar hasil penelitian menyatakan *free-stream turbulence* dapat menunda kondisi *stall*. Tujuan dari penelitian ini

adalah untuk mengetahui pengaruh free-stream turbulence terhadap trailing edge vortex dengan simulasi numerik dua dimensi pada profil airfoil NACA 0015 pada berbagai variasi sudut serang.

1.3 Luaran penelitian

Luaran penelitian yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah dua proseding konferensi internasional terindeks SCOPUS. Hasil penelitian ini juga menjadi dasar atau pijakan untuk penelitian berikutnya yang mungkin bisa diusulkan untuk hibah yang didanai oleh DIKTI.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Efek negatif dari trailing edge vortex terhadap stall dinamik telah dipelajari oleh Prangemeir dkk. [13]. Menurut mereka gerakan *quick-pitch* mampu mereduksi sirkulasi *trailing edge vortex*. Selain itu pemasangan vortex generator (VGs) pada sudu turbin juga mampu untuk mereduksi trailing edge vortex seperti yang telah dinyatakan oleh Linyue Gao dkk. [14]. San-Yih Lin dkk. mencoba dengan desain sudu *turbecle* untuk memodifikasi *trailing edge* sehingga gaya *lift* turbin angin meningkat [15]. Hao Chen dan Ning Qin mencoba untuk mengontrol *trailing-edge vortex* dengan memasang *microtab*, *microjet* dan *divergent trailing-edge* dekat dengan *trailing-edge* [16]. Solís-Gallego dkk. memprediksi secara numerik kebisingan di daerah *trailing edge* pada *airfoil* turbin angin kecil [17]. Dari prediksi numerik ini dapat dijelaskan secara detail medan aliran disekitar *trailing-edge* yang membangkitkan kebisingan.

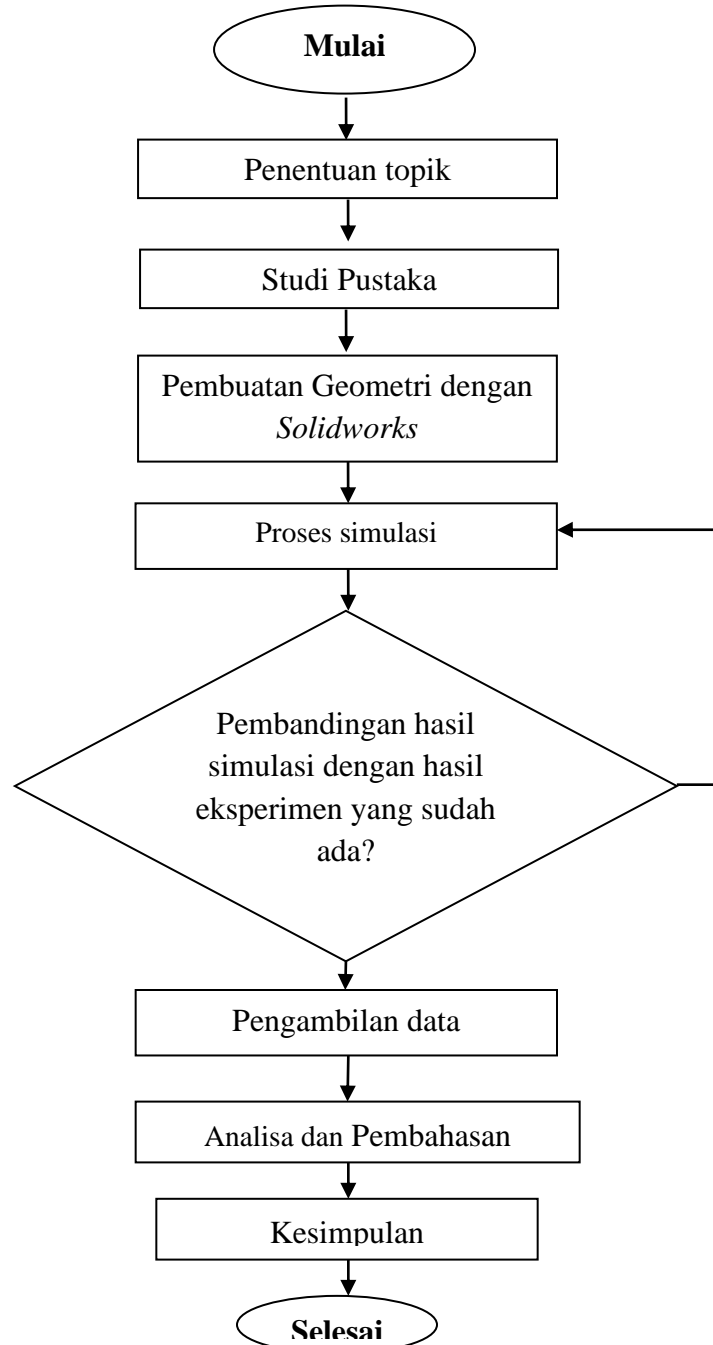
Pitit dan Rajnish menginvestigasi secara numerik penggunaan *jet* sintetik untuk meningkatkan gaya lift pada sudu NACA 0015 [18]. *Jet* sintetik ini mengakibatkan koefisien momentum *lift* meningkat. *Trailing-edge vortex* juga dipengaruhi oleh desain dari *airfoil*. Hal inilah yang mendorong Ying Wang dkk. untuk meneliti pengaruh berbagai bentuk *airfoil* untuk penggunaan pada turbin angin sumbu vertical [19]. Hasan dkk. mempelajari secara eksperimen dan numerik peningkatan performa aerodinamik sudu turbin angin dengan perubahan bentuk struktur *trailing-edge* [20]. *Morphed trailing-edge* ini dapat menunda separasi aliran di daerah *trailing-edge* yang merupakan asal terbentuknya *vortex*. Efek profil *airfoil* terhadap performa aerodinamik turbin angin sumbu vertikal juga dipelajari oleh Jafari dkk. [21]. *Trailing-edge vortex* tidak hanya terjadi pada sudu turbin angin, akan tetapi juga terjadi pada propeller seperti yang diteliti oleh Lian-Zhou Wang dkk. [22].

Model interaksi turbulen terhadap *trailing-edge* yang jauh dari daerah kebisingan pada sudut serang yang tinggi telah diinvestigasi oleh Cordula dkk. [23]. Mereka menawarkan model analitik baru untuk memperbaiki separasi aliran di *trailing-edge*. Perubahan kecepatan *free stream* yang mendadak juga mempengaruhi performa *airfoil* turbin angin seperti yang dinyatakan oleh Saeed Karimian Aliabadi dan Sepehr Rasekh [24]. Bahkan Zhijun dkk. menganalisa secara numerik performa *lift* dan *drag* secara bersamaan dengan variasi sudut serang yang cukup ekstrim [25]. Xuyang Shi dkk. menganalisa secara numerik penggunaan osilasi mikro silinder untuk mengatasi masalah *stall* pada turbin angin [26]. Dengan menggunakan osilasi mikro silinder rasio *lift to drag* dapat ditingkatkan hingga 88,21%. Chedhli

dan Talel menganalisa penggunaan *trailing edge flexible flap* untuk meningkatkan koefisien *lift* [27]. Hasil penelitian mereka juga mampu menurunkan koefisien *unsteadiness*.

BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir perencanaan pemodelan

BAB IV JADWAL PENELITIAN

Jadwal Penelitian

Aktivitas	Bulan					
	1	2	3	4	5	6
Persiapan penelitian	■					
Perancangan, pemodelan	■	■	■			
Analisa hasil pemodelan dan penulisan paper			■	■	■	
				■	■	
Laporan hasil penelitian						■

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementrian ESDM. 2016. Hingga 2030, Permintaan Energi Dunia Meningkat 45 %.
- [2] Çengel YA, Cimbala JM. 2006. Fluid Mechanics: Fundamentals and Applications. Ed ke-1. New York (US): McGraw-Hill.
- [3] Şahin İ, Acir A. 2015. Numerical and experimental investigations of lift and drag performances of NACA 0015 wind turbine airfoil. IJMMM. 3(1):22-25.
- [4] Bailey Scc, Tavoularis S. 2008. Measurements of the velocity field of a wing-tip vortex, wandering in grid turbulence. Journal of Fluid Mechanics. 601:281-315. doi:10.1017/s0022112008000694.

- [5] Heyes AL, Smith DAR. 2005. Modification of a wing tip vortex by vortex generators. *Aerospace Science and Technology*. 9(6):469-475. doi:10.1016/j.ast.2005.04.003.
- [6] Giuni M, Green RB. 2013. Vortex formation on squared and rounded tip. *Aerospace Science and Technology*. 29(1):191-199. doi:10.1016/j.ast.2013.03.004.
- [7] Ahmadi-Baloutaki M, Carriveau R, Ting DSK. 2015. An experimental study on the interaction between free-stream turbulence and a wing-tip vortex in the near-field. *Aerospace Science and Technology*. 43:395-405.
- [8] Maldonado V, Castillo L, Thormann A, Meneveau C. 2015. The role of free stream turbulence with large integral scale on the aerodynamic performance of an experimental low reynolds number S809 wind turbine blade. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*. 142:246-257. doi:10.1016/j.jweia.2015.03.010.
- [9] Amandolèse X, Széchenyi E. 2004. Experimental study of the effect of turbulence on a section model blade oscillating in stall. *Wind Energy*. 7(4):267-282. doi:10.1002/we.137.
- [10] Sicot C, Devinant P, Loyer S, Hureau J. 2008. Rotational and turbulence effects on a wind turbine blade. investigation of the stall mechanisms. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*. 96(8-9):1320-1331. doi:10.1016/j.jweia.2008.01.013.
- [12] Kim Y, Xie ZT. 2016. Modelling the effect of freestream turbulence on dynamic stall of wind turbine blades. *Computers & Fluids*. 129:53-66. doi:10.1016/j.compfluid.2016.02.004.
- [13] T. Prangemeier, D. Rival, C. Tropea. 2010. The manipulation of trailing-edge vortices for an airfoil in plunging motion. *Journal of Fluids and Structures*. 26:193-204. doi:10.1016/j.jfluidstructs.2009.10.003.
- [14] Linyue Gao, Hui Zhang, Yongqian Liu, Shuang Han. 2015. Effects of vortex generators on a blunt trailing-edge airfoil for wind turbines. *Renewable Energy*. 76:303-311. doi:10.1016/j.renene.2014.11.043.
- [15] San-Yih Lin, Yang-You Lin, Chi-Jeng Bai, Wei-Cheng Wang. 2016. Performance analysis of vertical-axis-wind-turbine blade with modified trailing edge through computational fluid dynamics. *Renewable Energy*. 99:654-662. doi:10.1016/j.renene.2016.07.050.
- [16] Hao Chen, Ning Qin. 2017. Trailing-edge flow control for wind turbine performance and load control. *Renewable Energy*. 105:419-435. doi:10.1016/j.renene.2016.12.073.
- [17] I. Solís-Gallego, A. Meana-Fernandez, J.M. Fernandez Oro, K.M. Argüelles Díaz, S. Velarde-Suarez. 2018. LES-based numerical prediction of the trailing edge noise in a small wind turbine airfoil at different angles of attack. *Renewable Energy*. 120:241-254. doi:10.1016/j.renene.2017.12.082.
- [18] Pititit Itsariyapinyo, Rajnish N. Sharma. 2018. Large Eddy simulation of a NACA0015 circulation control airfoil using synthetic jets. *Aerospace Science and Technology*. 82-83:545-556. doi:10.1016/j.ast.2018.09.039.
- [19] Ying Wang, Sheng Shen, Gaohui Li, Diangui Huang, Zhongquan Zheng. 2018. Investigation on aerodynamic performance of vertical axis wind turbine with different series airfoil shapes. *Renewable Energy*. 126:801-818. doi:10.1016/j.renene.2018.02.095.
- [20] Hasan Kamliya Jawahar, Qing Ai, Mahdi Azarpeyvand. 2018. Experimental and numerical investigation of aerodynamic performance for airfoils with morphed trailing edges. *Renewable Energy*. 127:355-367. doi: 10.1016/j.renene.2018.04.066.
- [21] Mohammad Jafari, Alireza Razavi, Mojtaba Mirhosseini. 2018. Effect of airfoil profile on aerodynamic performance and economic assessment of H-rotor vertical axis wind turbines. *Energy*. 165:792-810. doi:10.1016/j.energy.2018.09.124.

- [22] Lian-Zhou Wang, Chun-Yu Guo, Yu-Min Su, Tie-Cheng Wu. 2018. A numerical study on the correlation between the evolution of propeller trailing vortex wake and skew of propellers. *International Journal of Naval Architecture and Ocean Engineering*. 10:212-224. doi:10.1016/j.ijnaoe.2017.07.001.
- [23] Cordula Hornung, Thorsten Lutz, Ewald Kramer. 2019. A model to include turbulence-turbulence interaction in the prediction of trailing edge far field noise for high angles of attack or slightly separated flow. *Renewable Energy*. 136:945-954. doi:10.1016/j.renene.2018.12.093.
- [24] Saeed Karimian Aliabadi, Sepehr Rasekh. 2019. Effect of sudden change in free stream velocity on the wind turbine airfoil performance based on boundary element method. *Engineering Analysis with Boundary Elements*. 101:360–370. doi:10.1016/j.enganabound.2019.01.017.
- [25] Zhijun Peng, Baiman Chen, Frank G.F. Qin, Runhua Jiang, Qin He, Shi Tao, Hanmin Xiao, Ying Chen, Minlin Yang. 2019. Numerical simulation of aerodynamic performance of an airfoil combined lift and drag. *Energy Procedia*. 158:6282–6287. doi:10.1016/j.egypro.2019.01.446.
- [26] Xuyang Shi, Shuai Xu, Li Ding, Diangui Huang. 2019. Passive flow control of a stalled airfoil using an oscillating micro-cylinder. *Computers and Fluids*. 178:152–165. doi:10.1016/j.compfluid.2018.08.012
- [27] Chedhli Hafien, Talel Ben Mbarek. 2019. Reduced order model for the lift coefficient of an airfoil equipped with extrados and/or trailing edge flexible flaps. *Computers and Fluids*. 180:82–95. doi:10.1016/j.compfluid.2018.11.029.

LAMPIRAN B

SUSUNAN ORGANISASI TIM PENELITI DAN PEMBAGIAN TUGAS

No	Nama/NIP/NIDN	Jurusan	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Syaiful, ST, MT, Ph.D	Teknik Mesin	Konversi Energi	20	1. Perancangan VG. 2. Pemodelan 3. Pengolahan data

					4. Analisa hasil simulasi
2	Dr. Ir. Nazaruddin Sinaga, MS	Teknik Mesin	Konversi Energi	15	1. Studi pustaka 2. Penulisan paper
3	Ir. Bambang Yunianto, MSc	Teknik Mesin	Konversi Energi	15	1. Studi pustaka 2. Analisa data

LAMPIRAN C
BIODATA PENELITI

Name : **Syaiful, Ph.D**
Department : Mechanical Engineering

Education

2010 Ph.D in Mechanical and Aerospace Engineering, Gyeongsang National University, Korea.

M.Eng., Mechanical Engineering, Institute Technology of Bandung, Indonesia.

2003 B.Eng., Mechanical Engineering, University of Brawijaya, Indonesia.

1998

Employment

1999 - present Lecturer, Mechanical Engineering, Diponegoro University, Indonesia.

Teaching Areas

- Engineering Mathematics
- Internal combustion engine
- Numerical analysis
- Computational Fluid dynamics

Research Interests

- Development of new selective catalytic reduction device for reducing NO_x and soot emissions from diesel combustors
- Development of renewable energy sources
- Thermofluid (Heat Transfer and Fluid Mechanics)

Selected Publications

▪ Journal papers

1. Myung-whan Bae and **Syaiful**, A study on Numerical Modeling of the Induced Heat to Gaseous Flow inside the Mixing Area of Ammonia SCR System in Diesel NO_x After-treatment Devices, *Korean Society Automotive Engineers B*, 32 (11) (2008)897-905.
2. Myung-whan Bae and **Syaiful**, Numerical Simulation on Effect of Heating Temperature upon the Gaseous Flow in a SCR Catalytic Filter Device, *SAE Technical Paper*, 2009-01-2628, USA.
3. Myung-whan Bae, **Syaiful** and Yoshihiro Mochimaru, A Study on Numerical Simulation of Gaseous Flow in SCR Catalytic Filter of Diesel Exhaust Gas Aftertreatment Device, *Journal of The Korean Society of Marine Engineering*, Vol.34, No.3, pp.360-367, 2010.
4. **Syaiful**, Stefan Mardikus and Myung-whan Bae, "Effect of Low Purity Methanol (LPM) on Smoke Emission and Performance Characteristics in a Direct Injection Diesel Engine with EGR System", SAE (Society Automotive Engineer) International, 2012.
5. **Syaiful**, Sobri and Nathanael P Tandian, "Low and High Purity Methanol Effect on Performance and Smoke Emission of Direct Injection Diesel Engine with Cooled EGR Fueled by Diesel Fuel and

Jatropha Oil Blends”, Applied Mechanics and Materials, Vol. 660, pp. 426 – 430, 2014

6. **Syaiful**, Muhamad Nuryasin and Myung-Whan Bae, “Effect of Hot EGR on Performance and Exhaust Gas Emissions of EFI Gasoline Engine Fueled by Gasoline and Wet Methanol Fuel Blends”, ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, Vol. 11 No. 6, 2016.
7. **Syaiful**, Astrid Ayutasari, Maria F. Soetanto, Ahmad Indra Siswantara and Myung-whan Bae, “Thermo-Hydrodynamics Performance Analysis of Fluid Flow through Concave Delta Winglet Vortex Generators by Numerical Simulation”, International Journal of Technology, Vol. 8, No. 7: pp. 1276-1285, 2017
8. **Syaiful** and Syarifuddin, “Effect of Butanol on Performance and smoke emission of direct injection diesel engine fueled bby jatropha oil and diesel fuel with EGR system”, International Journal of Mechanical and Production Engineering, Vol. 6, No. 7: pp. 2321 – 2071, 2018.

- **Conference Papers**

1. M. W. Bae, S. K. Cho, D. J. Lee and **Syaiful**, Comparison between Effect of Hot and Cooled EGR on NO_x and Soot Emissions in a Scrubber EGR Diesel Engine, *Fluid Thermal and Energy Conversion*, Jakarta, Indonesia, 2006.
2. Hwa Jung, Myung-whan Bae, In-deok Kim, Ki-chang Im, Toung-wook Han, **Syaiful** and BhanWahyu Riyandwita, Development of the Electronically Controlled Quill System with an Accumulated Distributor for Cylinder Lubricator in a Large Two-stroke Diesel Engine, Y0012, Korea, 2007
3. Myung-whan Bae, Bongsub Lee, Kichang Im, Hyug-jin Ok, **Syaiful**, In-deok Kim, B.W. Riayndwita and Young-wook Han, Characteristics of Injection Rate and Exhaust Emissions in Diesel Engines with Rice Bran Oil as an Alternative Fuel, *Korean Society of Automotive Engineer Conference*, Y0032, Korea, 2007.
4. **Syaiful**, Myung-whan Bae, Young-wook Han, Bong-sub Lee, Kichang Im and Joo-hong Choi, Temperature Modeling on Catalyst Surface Using MnO₂-V₂O₅-WO₃/TiO₂/SiC as a Reference Catalytic Filter in Ammonia SCR System of Diesel NO_x Aftertreatment Devices, *KSAE Fall Conference*, KSAE07-F0288, 1782-1790, Korea, 2007.
5. **Syaiful** and Myung-whan Bae, Numerical Simulation of Temperature Distribution around Reactor Surface Using as a Reference Catalytic Filter in Ammonia SCR System, *Proceedings of the 2nd International Symposium on Mechanic, Aerospace and Informatics Engineering*, ISMAI02-TF-10,

83-88, Korea, 2007.

6. **Syaiful** and Myung-whan Bae, Numerical Simulation of Working Temperature Distribution around Catalytic Filters in AmmoniaSCR Device of Diesel NO_x After-treatment System, *KSAE 30th Anniversary Conference*, KSAE08-S0280, 1691-1698, Korea, 2008.
7. Myung-whan Bae and **Syaiful**, Numerical Simulation of Working Temperature Distribution around Catalytic Filters in AmmoniaSCR Device of Diesel NO_x After-treatment System, *Proceedings of the 9th Japan-Korea Joint Workshop on Advanced Semiconductor Processes and Equipments*, 369-379, Japan, 2008
8. Myung-whan Bae, **Syaiful**, Keai yoon Hwang, Numerical Modeling of Ammonia Distribution Characteristics in the Mixing Area of SCR Catalytic Filter Device, *The Seventh International Conference on Modeling and Diagnostics for Advanced Engine System (COMODIA)*, JSME No.08-202, 709-716, Japan, 2008.
9. **Syaiful**, Myung-whan Bae and Kichang Im, Effect of Injection Placement and Direction on Ammonia Distribution around SCR Catalytic Filter Device by Numerical Modeling, *KSAE Annual Conference Proceedings*, KSAE-A0011, 2008
10. **Syaiful**, Myung-whan Bae and Kichang Im, Three Dimensional CFD Simulation of Gaseous Flow in SCR Catalytic Filter Device, *Proceedings of the 3^d International Symposium on Mechanic, Aerospace and Informatics Engineering*, ISMAI03-EP-05, Japan
11. **Syaiful**, Myung-whan Bae and Kichang Im, Numerical Simulation of Ammonia Concentration Distribution in SCR Catalytic Filter Device for Diesel NO_x Aftertreatment System, *Annual Conference of KSAE*, KSAE09-B0001, Korea, 2009.
12. **Syaiful** and Myung-whan Bae, Numerical Simulation of Heat Input Effect on Laminar Gaseous Flow in SCR Catalytic Filter System, *The 4th International Symposium on Mechanic, Aerospace and Informatics Engineering*, ISMAI04-EP-02, Korea, 2009.
13. M. W. Bae, **Syaiful** and Y. Mochimaru, Numerical Simulation of Gaseous Flow in SCR Catalytic Filter of Diesel Exhaust Gas After-treatment Devices, *International Symposium on Marine Engineering*, Korea, 2009.
14. Myung-whan Bae, **Syaiful** and Kichang Im, Numerical Simulation of Ammonia Mass Distribution Characteristics in SCR Catalytic Filter Device, *Proceeding of The International Conference on Power Engineering*, Japan, 2009.
15. **Syaiful** and Myung-whan Bae, Effect of Injection Placement and Heat Addition on Ammonia Mass Distribution in SCR Catalytic Filter System by Numerical Simulation, Annual Conference of

KSAE, 2009.

16. **Syaiful**, Stefan Mardikus and Myung-whan Bae, "Effect of Exhaust Gas Recirculation on Smoke Emissions in Direct Injection (DI) Diesel Engine Fueled Diesel-Low Purity Methanol (LPM) Blends", *The 7th International Symposium on Mechanic, Aerospace and Informatics Engineering, ISMAI07-EP-00*, Tokyo, Japan, 2013.
17. Sobri dan **Syaiful**, "Pengaruh Methanol terhadap Penurunan Emisi Jelaga (*Soot*) Gas Buang Mesin Diesel dengan Sistem *Cold EGR* Menggunakan Bahan Bakar Campuran Biosolar dan Jatropha", *Proceeding Seminar Nasional Teknik Mesin Universitas Trisakti*, Jakarta, 2014.
18. **Syaiful** dan Rahmat Purnomojati, "Efek Orientasi Sudut *Delta Winglet Vortex Generator* terhadap Performa Thermal dan Hidrodinamik Penukar Kalor Jenis *Fin-Tube* dengan Susunan Pipa Sejajar untuk Aplikasi *EGR Cooler*", *Proceeding Seminar Nasional Thermofluida VI*, Yogyakarta, 2014.
19. Angga Septiyanto dan **Syaiful**, "Efek Methanol terhadap Performa dan Emisi Jelaga untuk Berbagai Laju *Exhaust Gas ecirculation* (EGR) pada Mesin Diesel Injeksi Langsung", *Proceeding Seminar Nasional Teknik II*, Semarang, 2014.
20. **Syaiful**, Rochman Jalil, Imam Hambali and Myung-whan Bae, "Effect of Concave Delta Winglet Vortex Generator on Thermal Characteristics of Airflow inside a Channel by Numerical Simulation", *Proceeding The Tenth International Symposium on Mechanics, Aerospace and Informatics Engineering (ISMAI-10)*, Jinju, Korea, 2015.
21. **Syaiful**, Widayat and Myung-whan Bae, "Performance and Smoke Emission Characteristics of Direct Injection Diesel Engine with Cooled and Hot EGR Systems Fueled by Diesel Fuel, Jatropha Oil and Wet Methanol Blends", *International Conference on QiR*, Lombok, Indonesia, 2015
22. **Syaiful**, Muhammad Ardani Marwan, Nathanael P Tandian and Myung-whan Bae, "A Computer Program for Designing Fin-and-Tube Heat Exchanger for EGR Cooler Application", *AIP*, 1717, 030004, 2016.
23. Heru Rohadi, **Syaiful** and Myung-whan Bae, "Effect of Cooled EGR on Performance and Exhaust Gas Emissions in EFI Spark Ignition Engine Fueled by Gasoline and Wet Methanol Blends", *AIP Conference*, 1737, 060005, 2016.
24. **Syaiful**, Gladys Sugiri, Maria F. Soetanto, and Myung-whan Bae, "Effect of Concave Rectangular Winglet Vortex Generator on Convection Coefficient of Heat Transfer", *AIP Conference*, 1788, 030025, 2017.
25. **Syaiful**, Muhammad Sholeh, Maria F. Soetanto and Myung-whan Bae, "Numerical Analysis on

Attack Angle Effect of Concave Rectangular Winglet Vortex Generator upon Thermo-Hydrodynamic Performances of Fin-and-Tube Heat Exchanger for Air Conditioning System”, Proceeding of International Symposium on Marine Engineering and Technology (ISMT 2017), Busan, Korea.

26. **Syaiful**, Imam Syarifudin, Maria F. Soetanto and Myung-whan Bae, “Numerical simulation of heat transfer augmentation in fin-and-tube heat exchanger with various number of rows of concave rectangular winglet vortex generator”, MATEC Web Conferences, 159, 02012, 2018.
27. **Syaiful**, Bambang Yuniarto, Agus Saryanto and Myung-whan Bae, “Pressure loss penalty improvement of airflow through heated plate mounted by delta winglet vortex generator: An experimental study”, American Institute of Physics (AIP) Conference Proceedings, 1984, 020033, 2018.
28. **Syaiful**, M. S. K. Tony S. U., Agus Saryanto, and Myung-Whan Bae, "Improvement of hydrodynamic performance of heated plate mounted by perforated concave delta winglet vortex generator in airflow channel: An experimental study", American Institute of Physics (AIP) Conference Proceedings, 1983, 020004, 2018.
29. **Syaiful**, MSK Tony SU, Nazaruddin Sinaga, Retno Wulandari and Myung-whan Bae", Effect of perforated concave delta winglet vortex generators on heat transfer augmentation of fluid flow inside a rectangular channel: An experimental study", MATEC Web Conferences, 204, 04015, 2018.
30. Syarifudin, **Syaiful** and Eflita Yohana, "Effect of butanol on fuel consumption and smoke emission of direct injection diesel engine fueled by jatropha oil and diesel fuel blends with cold EGR system", Web of Conferences 49, 02010 (2018), <https://doi.org/10.1051/shsconf/20184902010>

- **Books**

01. Leander Behre, Paolo Mercorelli, **Syaiful** and Sugeng, “Diesel and Internal Combustion Engines: Overview, Performance and Application”, Book, ISBN: 978-1-53612-125-4, Nova Science Publisher, New York, 2017
02. **Syaiful**, “Experimental Study of Concave Rectangular Winglet Vortex Generators Effect on Thermal-Hydrodynamic Performances of Airflow inside a Channel”, Heat Transfer Model, Methods and Application, IntechOpen, ISBN: 978-1-78923-264-6, London-UK, 2018.

Semarang, 25 Maret 2019

Syaiful, ST, MT, Ph.D
NIP. 197403081999031005

ANGGOTA PENELITI DOSEN

I. DATA PRIBADI

Nama : Dr. Ir. Nazaruddin Sinaga, MS
NIP : 196112171987031001
NIDN : 0017126106
Unit Kerja : Departemen Teknik Mesin, FT Undip
Bidang Keahlian : Teknik Mesin, KBK Konversi Energi

II. PENDIDIKAN

1. Pendidikan Bergelar

1. Sarjana Teknik Mesin ITB: lulus tahun 1986
2. Master of Science Teknik Mesin ITB: lulus tahun 1991
3. Doktor bidang Teknik, Program Doktor (Sandwich) ITB – Universite de Valenciennes, Perancis: lulus tahun 2004

III. DAFTAR PUBLIKASI ILMIAH

1. **Sinaga, Nazaruddin.** *Numerical Modeling of A Coal Briquette During Ignition and Combustion*, Proceeding, The 9th International Symposium on Transport Phenomena, Singapore, 1996.
2. **Sinaga, Nazaruddin.** *Kriteria Batasan Materi Tugas Akhir Mahasiswa S1 Program Studi Teknik Mesin*, Lokakarya Pendidikan Teknik Mesin dan Program Pengembangannya, Bandung, Jawa Tengah, 26-27 September 1998.
3. **Sinaga, Nazaruddin.** *Pengukuran Titik Separasi Pada Konfigurasi Pipa Bersirip Lingkaran Dengan Aliran Silang*, Seminar Laboratorium Termodinamika Pusat Antar Universitas Ilmu Rekayasa Institut Teknologi Bandung, 1998.

4. **Sinaga, Nazaruddin, P. Florent, Sularso, dan A. Suwono.** *Pengaruh Parameter Geometri Dan Konfigurasi Berkas Pipa Bersirip Anular Terhadap Posisi Separasi di Permukaan Sirip*, Seminar Nasional Dasar-dasar dan Aplikasi Perpindahan Panas dan Massa, PAU-Ilmu Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, 9-10 Maret 1999.
5. **Sinaga, Nazaruddin, P. Florent, Sularso, dan A. Suwono.** *Pengaruh Cara Penyusunan Pipa dan Sirip Terhadap Kerugian Tekanan pada Susunan Berkas Pipa Bersirip Lingkaran di dalam Aliran Silang*, Seminar Nasional Teknologi Proses Kimia I 1999, Jurusan Teknik Gas & Petrokimia FT UI, Jakarta, Maret 1999.
6. **Sinaga, Nazaruddin,** *Pengukuran Hidrodinamika Pipa Bersirip Anular Aliran Silang dengan Teknik Polarografi*, Majalah Teknik Fakultas Teknik UNDIP, Tahun ke XIX, Edisi I, No. 57, 1999
7. **Sinaga, Nazaruddin dan P. Florent.** *Efek Konfigurasi Pipa Dan Sirip Terhadap Intensitas Turbulensi Di Daerah Hilir Susunan Berkas Pipa Bersirip Lingkaran Aliran Silang*, Seminar Nasional ASA Indonesia 1999, Bandung, 15 Juli 1999.
8. **Sinaga, Nazaruddin dan P. Florent.** *Efek Konfigurasi Pipa dan Sirip Terhadap Insentitas Turbulensi di Daerah Hilir Susunan Berkas Pipa Bersirip Lingkaran Aliran Silang*, Journal Sains dan Teknologi Aerodinamika LAPAN, No.3, 1999.
9. **Sinaga, Nazaruddin.** *Perkembangan Heat Transfer Enhancement pada Alat Penukar Kalor*, Majalah Rotasi, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Undip, Vol. 2 No.2, April, 2000.
10. **Awaludin, W. Panuntun, W.S. Alam, N. Sinaga.** *Pemilihan Mesin Penggerak Generator Pada Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBG)*, Seminar Nasional Teknik Kimia, Jurusan Teknik Kimia FT Undip, 2001.
11. **Sinaga, Nazaruddin, R. Ismail, R. Perangin-angin dan O. A. Wicaksono.** *Pembangkitan Listrik Menggunakan Bahan Bakar Biogas dari Hasil Fermentasi Kotoran Ternak*, Seminar Nasional Teknik Kimia, Jurusan Teknik Kimia FT Undip, 2001.
12. **Sinaga, Nazaruddin.** *Refrigeration By Using Coal Briquet As an Alternative Energy*, Proceeding, The 3rd International Conference and Exhibition on Energy, Yogyakarta, 29-31 Juli 2002
13. **Taufiqurrachman dan N. Sinaga.** *Effect of Pressure Interpolation Scheme and Pressure-Velocity Coupling Algorithm on the Finite Volume Calculation of a Cylinder on the Laminar Cross Flow*, Proceeding, Mechanical Engineering National Seminar, Brawijaya University, Malang, 2003.
14. **N. Sinaga dan Taufiqurrachman.** *Effect of Pressure Interpolation Scheme and Pressure-Velocity Coupling Algorithm on the Finite Volume Calculation of a Cylinder on the Turbulent Cross Flow*, Proceeding, Mechanical Engineering
15. **Sinaga, Nazaruddin, A. Suwono, Sularso, and P. Sutikno.** *Simulation of Fin Arrangement Effect on Performance of Staggered Circular Finned-Tube Heat Exchanger*, Proceeding, International Conference on Fluid and Thermal Energy Conversion, Bali, 2003
16. **Sinaga, Nazaruddin, A. Suwono, Sularso, and P. Sutikno.** *Kaji Numerik dan Eksperimental Pembentukan Horseshoe Vortex pada Pipa Bersirip Anular*, Prosiding, Seminar Nasional Teknik Mesin II, Universitas Andalas, Padang, Desember 2003
17. **Sinaga, Nazaruddin, A. Suwono dan Sularso.** *Pengamatan Visual Pembentukan Horseshoe Vortex pada Susunan Gormetri Pipa Bersirip Anular*, Prosiding, Seminar Nasional Teknik Mesin II, Universitas Andalas, Padang, Desember 2003.

18. Sinaga, Nazaruddin. Thermohydraulic Study on the Annular Finned Tube Bundles, Doctorate Dissertation, ITB, Bandung, 2004.
19. **Sinaga, Nazaruddin.** *Pengukuran Intensitas Turbulensi pada Susunan Sebaris dan Dua Baris Pipa Bersirip Lingkaran Menggunakan Laser Doppler Velocimeter*, Majalah Reaktor, Jurusan Teknik Kimia FT-Undip, Vol. 9 No. 1, Juni, 2005.
20. **Sinaga, Nazaruddin.** *Perancangan Mixer Biogas-Udara Untuk Mesin Diesel Dual Fuel Pembangkit Listrik Tenaga Biogas*, Majalah Teknik, Tahun ke XXV, Edisi I, 2005.
21. **Sinaga, Nazaruddin.** *Analisa dan Pemilihan Mesin Untuk Mesin Dual Fuel Campuran Biogas-Solar*, Majalah Rotasi, Jurusan Teknik Mesin FT Undip, Vol. 7 No. 2, April, 2005.
22. **Sinaga, Nazaruddin.** *Perancangan Conversion Kit Untuk Modifikasi Mesin Diesel Dual Fuel Pembangkit Listrik Tenaga Biogas*, Jurnal Ilmiah Nasional Efisiensi dan Konservasi Energi, Jurusan Teknik Mesin, FT Undip, Vol. 1 No. 1, September, 2005.
23. **Sinaga, Nazaruddin.** *Peluang dan Strategi Penghematan Energi Sektor Transportasi di Indonesia*, Prosiding, Seminar Nasional Efisiensi dan Konservasi Energi (FISERGI) 2005, Jurusan Teknik Mesin FT Undip, ISSN 1907-0063, Desember, 2005.
24. **Sinaga, Nazaruddin.** *Pengaruh Parameter Geometri dan Konfigurasi Berkas Pipa Bersirip Anular Terhadap Posisi Separasi di Permukaan Sirip*, Jurnal Ilmiah Poros, Jurusan Teknik Mesin FT Universitas Tarumanegara, Vol. 9 No. 1, Januari, 2006.
25. **Sinaga, Nazaruddin.** *Energy Efficiency As Research and Business Opportunity*, Proceeding, International Workshop on Improvement of UNDIP Research Ability and Networking to Stimulate Sustainable Energy, Grand Candi Hotel, Semarang, October 2009.
26. **Cahyono, Sukmaji Indro, Gwang-Hwan Choe, and Nazaruddin Sinaga.** *Numerical Analysis Dynamometer (Water Brake) Using Computational Fluid Dynamic Software*. Proceedings of the Korean Solar Energy Society Conference, 2009.
27. **Sinaga, Nazaruddin.** *Energy Efficiency On Boiler And Pump Systems*, Technical Papers, International Workshop on Energy Audit Diponegoro University, Casindo Project, Semarang, August 2010 .
28. **Sinaga, Nazaruddin.** *Pengaruh Model Turbulensi Dan Pressure-Velocity Copling Terhadap Hasil Simulasi Aliran Melalui Katup Isap Ruang Bakar Motor Bakar*, Jurnal Rotasi, Volume 12, Nomor 2, ISSN:1411-027X, April 2010.
29. **I. N. Widiyasa, N. Sinaga dan D. Ariyanti.** *Improving Performance Of Low Pressure Reverse Osmosis Systems By Intermittent Autoflushing*, Jurnal Teknik Kimia Indonesia Vol. 9 No. 1, April 2010.
30. **Priangkoso, Tabah dan N. Sinaga.** *Tinjauan Beberapa Model Mekanistik Tingkat Konsumsi Bahan Bakar Untuk Diterapkan Pada Program Simulator Mengemudi Hemat Energi Smart Driving*, Prosiding, Seminar Nasional Sains dan Teknologi ke-2, Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang, Juni 2011.
31. **Mrihardjono, Juli dan N. Sinaga.** *Pengujian Model Driving Cycle Kendaraan Honda City Berbahan Bakar Premium*, Majalah Gema Teknologi, Volume 16, Nomor 3, April - Oktober 2011, ISSN : 0852 0232.
32. **Sinaga, Nazaruddin dan Tabah Priangkoso.** *Tinjauan/Review Model Empirik Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan*, Journal Momentum, Vol. 7, No. 1, April 2011.
33. **Supriyo dan N. Sinaga.** *Perencanaan Daya Pendingin pada Dinamometer Arus Eddy*, Eksergi, Jurnal Teknik Eergi POLINES, Volume 7, Nomor 3, ISSN : 02168685, September 2011.

34. **Supriyo dan N. Sinaga.** *Perancangan Dinamometer Arus Eddy Kapasitas 250 KW*, Majalah Eksergi, Volume 7, Nomor 3, ISSN : 0216-8685, September 2011.
35. **Sinaga, Nazaruddin.** *Pengujian Teknik Mengemudi Hemat Energi pada Kendaraan Penumpang untuk Mendukung Program Smart Driving di Indonesia*, Prosiding, Seminar Nasional Teknik Mesin X (SNTTM X), Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang, November 2011.
36. **Yunianto, Bambang dan N. Sinaga.** *Peningkatan Efisiensi Pembakaran Tungku Kayu Bakar Tradisional Dengan Modifikasi Disain*, Prosiding, Seminar Nasional Teknik Mesin X (SNTTM X), Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang, November 2011.
37. **Sinaga, Nazaruddin, T. Priangkoso, D. Widayana dan K. Abdurrohman.** *Kaji Eksperimental Pengaruh Beberapa Parameter Berkendara Terhadap Tingkat Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan Penumpang Kapasitas Silinder 1500-2000cc*, Prosiding, Seminar Nasional Teknik Mesin X (SNTTM X), Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang, November 2011.
38. **Sinaga, Nazaruddin dan B. Prasetyo.** *Kaji Eksperimental Karakteristik Sebuah Dinamometer Sasis Arus Eddy*, Eksergi, Jurnal Teknik Energi POLINES, Volume 8, Nomor 2, Mei 2012, ISSN : 0216-8685.
39. **Sinaga, Nazaruddin dan A. Dewangga.** *Pengujian Dan Pembuatan Buku Petunjuk Operasi Chassis Dinamometer Tipe Water Brake*, Majalah Rotasi, Volume 14, Nomor 3, Juli 2012, ISSN:1411-027X.
40. **Sinaga, Nazaruddin.** *Smart Driving : Menghemat Bahan Bakar, Meningkatkan Kualitas Emisi Dan Menurunkan Resiko Kecelakaan*, Makalah, Seminar Astra – Jurusan Teknik Mesin Undip, Jurusan Teknik Mesin FT UNDIP, November 2012.
41. **Sinaga, Nazaruddin dan Mulyono.** *Kaji Eksperimental Dampak Pemakaian Pertamina Dan Pertamina-Plus Terhadap Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor*, Prosiding, Seminar Nasional Unit Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Negeri Semarang 2013, ISBN : 978-979-3514-66-6, Halaman 168-172.
42. **Sinaga, Nazaruddin, dan M. H. Sonda.** *Pemilihan Kawat Enamel Untuk Pembuatan Selenoid Dinamometer Arus Eddy Dengan Torsi Maksimum 496 Nm*, Eksergi, Jurnal Teknik Energi Vol 9 No.1 Januari 2013.
43. **Sinaga, Nazaruddin dan S. J. Purnomo.** *Hubungan Antara Posisi Throttle, Putaran Mesin dan Posisi Gigi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar pada Beberapa Kendaraan Penumpang*, Eksergi, Jurnal Teknik Energi, Vol.9 No. 1, Januari 2013.
44. **Sinaga, Nazaruddin.** *Pelatihan Teknik Mengemudi Smart Driving Untuk Menurunkan Emisi Gas Rumah Kaca Dan Menekan Biaya Transportasi Angkutan Darat*, Prosiding, Seminar Nasional Teknik Mesin XII (SNTTM XII), Fakultas Teknik Universitas Lampung, Oktober 2013.
45. **Sinaga, Nazaruddin, S. J. Purnomo dan A. Dewangga.** *Pengembangan Model Persamaan Konsumsi Bahan Bakar Efisien Untuk Mobil Penumpang Berbahan Bakar Bensin Sistem Injeksi Elektronik (EFI)*, Prosiding, Seminar Nasional Teknik Mesin XII (SNTTM XII), Fakultas Teknik Universitas Lampung, Oktober 2013.
46. **Yunianto, Bambang dan N. Sinaga.** *Pengembangan Disain Tungku Bahan Bakar Kayu Rendah Polusi Dengan Menggunakan Dinding Beton Semen*, Majalah Rotasi, Volume 16, Nomor 1, Januari 2014, ISSN:1411-027X.

47. **Sinaga, Nazaruddin dan Y.N. Rohmat.** *Perbandingan Kinerja Sepeda Motor Berbahan Bakar Lpg Dan Bensin, Prosiding, Seminar Nasional Teknologi Industri Hijau*, Semarang 21 Mei 2014, Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri (BBTPPI) Semarang, BPKIMI, Kementrian Perindustrian, Mei 2014.
48. **Syachrullah, L.I, dan N. Sinaga.** *Optimization and Prediction of Motorcycle Injection System Performance with Feed-Forward Back-Propagation Method Artificial Neural Network (ANN)*, Prosiding, Seminar Nasional Perkembangan Riset dan Teknologi di Bidang Industri ke-2, Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada Yogyakarta, Juni 2014.
49. **Paridawati dan N. Sinaga.** *Penurunan Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor Sistem Injeksi Menggunakan Metode Optimasi Artificial Neural Network Dengan Algoritma Back-Propagation*, Prosiding, Seminar Nasional Perkembangan Riset dan Teknologi di Bidang Industri ke-2, Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada Yogyakarta, Juni 2014.
50. **Nazaruddin Sinaga, Abdul Zahri.** *Simulasi Numerik Perhitungan Tegangan Geser Dan Momen Pada Fuel Flowmeter Jenis Positive Displacement Dengan Variasi Debit Aliran Pada Berbagai Sudut Putar Rotor*, Jurnal Teknik Mesin S-1, Vol. 2, No. 4, Tahun 2014.
51. **Haryanto, Ismoyo, MSKTS Utomo, N. Sinaga, C. A. Rosalia dan A. P. Putra.** *Optimization Of Maximum Lift To Drag Ratio On Airfoil Design Based On Artificial Neural Network Utilizing Genetic Algorithm*, International Journal on Applied Mechanics and Materials Vol. 493, pp 123-128, 2014.
52. **M. Rifal dan N. Sinaga.** *Impact of Methanol-Gasoline Fuel Blend on The Fuel Consumption and Exhaust Emission of an SI Engine*, Proceeding, The 3 International Conference on Advanced Materials Science and Technology (ICAMST 2015), Universitas Negeri Semarang, April 2015.
53. **Sinaga, Nazaruddin dan Mulyono.** *Studi Eksperimental Karakteristik Kinerja Sepeda Motor Dengan Variasi Jenis Bahan Bakar Bensin*, Majalah Eksergi, Volume 11, Nomor 1, ISSN:0216-8685, Halaman 1-6 Januari 2015.
54. **Septianto, Fajar, A. Widodo dan N. Sinaga.** *Analisa Penurunan Efisiensi Motor Induksi Akibat Cacat Pada Cage Ball Bantalan*, Jurnal Teknik Mesin S-1, Vol. 4, No. 4, Tahun 2015.
55. **Syahrullah, L. I. dan N. Sinaga.** *Optimization and Prediction of Motorcycle Injection System Performance with Feed-Forward Back-Propagation Method Artificial Neural Network (ANN)*, American Journal of Engineering and Applied Sciences, Volume 9, Issue 2, ISSN: 1941-7039, Halaman 222-235, Februari 2016.
56. **Rojak, Amirur dan N. Sinaga.** *Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar LGV Pada Mobil Penumpang 1200 CC Dan 1500 CC Terhadap Kebutuhan Udara Dan Bahan Bakar*, Politeknosains, Volume XV, Nomor 1, ISSN: 1829-6181, Maret 2016.
57. **Fajrin, D. H. dan N. Sinaga.** *Efek Variasi Kandungan Air Terhadap Kerja Gas Engine Cooler Suatu PLTB Limbah Organik Pasar Induk*, Politeknosains, Volume XV, Nomor 1, ISSN: 1829-6181, Maret 2016.
58. **Khudhoibi dan N. Sinaga.** *Pengaruh Engine Remap Terhadap Beberapa Parameter Operasi Mobil Berbahan Bakar LGV*, Jurnal Ilmiah Momentum, Volume 12, Nomor 1, ISSN : 0216-7395, April 2016.
59. **Rifal, Mohamad dan N. Sinaga.** *Impact of Methanol-Gasoline Fuel Blend on The Fuel Consumption and Exhaust Emission of an SI Engine*, AIP Conf. Proc. 1725, 020070-1–020070-6; Published by AIP Publishing, 978-0-7354-1372-6, Maret 2016.

60. **Sinaga, Nazaruddin dan A. S. B. Nasution.** *Simulasi Pengaruh Komposisi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (Pome) Terhadap Kandungan Air Biogas dan Daya Listrik yang Dihasilkan Sebuah Pembangkit Listrik Tenaga Biogas*, Eksergi, Jurnal Teknik Energi POLINES, Vol. 12 No. 3, September 2016.
61. **Sinaga, Nazaruddin dan D. Alcita.** *Perbandingan Beberapa Parameter Operasi Mesin Mobil Injeksi Terhadap Penggunaan Bahan Bakar Bensin dan Campuran Metanol-Bensin M15*, Eksergi, Jurnal Teknik Energi POLINES, Vol. 12 No. 3, September 2016.
62. **Fatichuddin, Mochamad dan N.Sinaga.** *Pengaruh Komposisi Air Terhadap Kebutuhan Daya Kompresor Pada Sistem Pembangkit Listrik Biogas Dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit*, Jurnal Ilmiah Momentum, Vol. 12 No. 2, Oktober 2016.
63. **Nazaruddin Sinaga.** *Perancangan Awal Converter Kit LPG Sederhana untuk Konversi Mesin Bensin Skala Kecil*, Eksergi, Jurnal Teknik Energi POLINES, Vol. 13, No. 1, Januari 2017.
64. **Nazaruddin Sinaga.** *Kaji Numerik Aliran Jet-Swirling Pada Saluran Annulus Menggunakan Metode Volume Hingga*, Jurnal Rotasi Vol. 19, No. 2, April 2017.
65. **Nazaruddin Sinaga dan M. Rifal.** *Pengaruh Komposisi Bahan Bakar MetanolBensin Terhadap Torsi Dan Daya Sebuah Mobil Penumpang Sistem Injeksi Elektronik 1200 CC*, Jurnal Rotasi Vol. 19, No. 3, Juli 2017.
66. **M. Muchammad, N. Sinaga, B. Yudianto, Arijanto, M. F. Noorkarim, and M. Tauviquirrahman.** *Optimization of Texture of The Multiple Textured Lubricated Contact with Slip*, International Conferene on Computation in Science and Engineering 2017, Bandung, July 2017.
67. **Nazaruddin Sinaga.** *Analisis Aliran Pada Rotor Turbin Angin Sumbu Horisontal Menggunakan Pendekatan Komputasional*, Eksergi, Jurnal Teknik Energi POLINES, Vol. 13, No. 3, September 2017.
68. **Nazaruddin Sinaga.** *Perancangan dan Pembuatan Data Logger Sederhana untuk Dinamometer Sasis Sepeda Motor*, Jurnal Rotasi, Vol. 20, No. 1, Januari 2018.
69. **Nazaruddin Sinaga, Maizirwan Mel, Rezeki Pakpahan, Nor Azwadi Che Sidik.** *Influence of Volatile Fatty Acid Concentration on Biogas Production in Synthropic Anaerobic Digestion*, Journal of Advanced Research in Biofuel and Bioenergy, Vol. 1 No. 1, June 2018
70. **Sinaga, N., Nasution, S.B., Mel, M.** *Process Optimization of Biogas Production From Palm Oil Mill Effluent: A Case Study of a Crude Palm Oil Factory in Muaro Jambi, Indonesia*, Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences, Vol. 49, Issue 2, pp. 155-169 , September 2018, ISSN: 2289-7879
71. **Nurjehan Ezzatul Ahmad, Maizirwan Mel, Nazaruddin Sinaga.** *Design of Liquefaction Process of Biogas Using Aspen HYSYS Simulation*, pp. 10-15, Journal of Advanced Research in Biofuel and Bioenergy, Vol. 2 No.1, September 2018.
72. **Nugroho, A., Sinaga, N., Haryanto, I.** *Performance of a Compression Ignition Engine Four Strokes Four Cylinders on Dual Fuel (Diesel-LPG)*, Proceeding, The 17th International Conference on Ion Sources, Vol. 2014, 2018, 21 September 2018, AIP Publishing.
73. **Nazaruddin Sinaga, P. Paryanto, Susilo A. Widyanto, R. Rusnaldy, Alexander Hertzner, and Jorg Franke.** *An Analysis of the Effect of Gravitational Load on the Energy Consumption of Industrial Robots*, 6th CIRP Global Web Conference, Procedia CIRP 78 (2018), pp. 8 – 12, September 2018.

74. **Syaiful, Sinaga, N., Wulandari, R., Bae, M.W.** *Effect of Perforated Concave Delta Winglet Vortex Generators on Heat Transfer Augmentation of Fluid Flow Inside a Rectangular Channel: An Experimental Study*. International Mechanical and Industrial Engineering Conference 2018 (IMIEC 2018), MATEC Web of Conferences Vol.204 , 2018 , 21-Sep-18 , EDP Sciences 12 , ISSN: 2261-236X
75. **Muchammad, M., Sinaga, N., Yuniato, B., Noorkarim, M.F., Tauviqirrahman, M.** *Optimization of Texture of The Multiple Textured Lubricated Contact with Slip*, International Conference on Computation in Science and Engineering, Journal of Physics: Conf. Series 1090-012022, 5 November 2018, IOP Publishing, Online ISSN: 1742-6596 Print ISSN: 1742-6588.
76. **Nazaruddin Sinaga, B. Yuniato, Syaiful, W.H. Mitra Kusuma.** *Effect of Addition of 1,2 Propylene Glycol Composition on Power and Torque of an EFI Passenger Car Fueled with Methanol-Gasoline M15*, Proceeding of International Conference on Advance of Mechanical Engineering Research and Application (ICOMERA 2018), Malang, October 2018.
77. **Nazaruddin Sinaga, Mohammad Tauviqirrahman, Arif Rahman Hakim, E. Yohana.** *Effect of Texture Depth on the Hydrodynamic Performance of Lubricated Contact Considering Cavitation*, Proceeding of International Conference on Advance of Mechanical Engineering Research and Application (ICOMERA 2018), Malang, October 2018.
78. **Syaiful, N. Sinaga, B. Yuniato, M.S.K.T. Suryo.** *Comparison of ThermalHydraulic Performances of Perforated Concave Delta Winglet Vortex Generators Mounted on Heated Plate: Experimental Study and Flow Visualization*, Proceeding of International Conference on Advance of Mechanical Engineering Research and Application (ICOMERA 2018), Malang, October 2018.
79. **Mohamad Rifal dan Nazarudin Sinaga.** *Kaji Eksperimental Rasio MetanolBensin Terhadap Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang, Torsi Dan Daya*, Gorontalo Journal of Infrastructure and Science Engineering, Vol 1 (1), April 2018, pp. 47-54.
80. **Nazaruddin Sinaga, K. Hatta, N. E. Ahmad, M. Mel.** *Effect of Rushton Impeller Speed on Biogas Production in Anaerobic Digestion of Continuous Stirred Bioreactor*, Journal of Advanced Research in Biofuel and Bioenergy, Vol. 3 (1), December 2019, pp. 9-18.
81. **Nazaruddin Sinaga, Syaiful, B. Yuniato, M. Rifal.** *Experimental and Computational Study on Heat Transfer of a 150 KW Air Cooled Eddy Current Dynamometer*, Proc. The 2019 Conference on Fundamental and Applied Science for Advanced Technology (Confast 2019), Yogyakarta, Januari 21, 2019.
82. **Nazaruddin Sinaga.** *CFD Simulation of the Width and Angle of the Rotor Blade on the Air Flow Rate of a 350 kW Air-Cooled Eddy Current Dynamometer*, Proc. The 2019 Conference on Fundamental and Applied Science for Advanced Technology (Confast 2019), Yogyakarta, Januari 21, 2019.
83. **Ahmad Faoji, Syaiful Laila, Nazaruddin Sinaga.** *Consumption and Smoke Emission of Direct Injection Diesel Engine Fueled by Diesel and Jatropha Oil Blends with Cold EGR System*, Proc. The 2019 Conference on Fundamental and Applied Science for Advanced Technology (Confast 2019), Yogyakarta, Januari 21, 2019.
84. **Johan Firmansyah, Syaiful Laila, Nazaruddin Sinaga.** *Effect of Water Content in Methanol on the Performance and Smoke Emissions of Direct Injection Diesel Engines Fueled by Diesel Fuel and Jatropha Oil Blends with EGR System*, Proc. The 2019

Conference on Fundamental and Applied Science for Advanced Technology (Confast 2019), Yogyakarta, Januari 21, 2019.

85. **Syaiful, Anggie Restue, Saputra, Nazaruddin Sinaga.** *2-D Modeling of Interaction between Free-Stream Turbulence and Trailing Edge Vortex*, Proc. The 2019 Conference on Fundamental and Applied Science for Advanced Technology (Confast 2019), Yogyakarta, Januari 21, 2019.

Dr. Ir. Nazaruddin Sinaga, MS
NIP. 196112171987031001

ANGGOTA PENELITI 2

Nama : Ir. Bambang Yuniarto, MSc
NIP/NIDN : 195906201987031003/ 002005904
Jenis Kelamin : Laki-laki
Status Perkawinan : Kawin
Agama : Islam
Golongan/ Pangkat : IV B/ Pembina
Jabatan Fungsional Akademik : Lektor Kepala
Perguruan Tinggi : Universitas Diponegoro
Alamat Institusi : Jl. Prof. Soedarto – Tembalang, Semarang

RIWAYAT PENDIDIKAN PERGURUAN TINGGI

Tahun Lulus	Jenjang	Perguruan Tinggi	Jurusan/ Bidang Studi
1986	S-1	Universitas Gajah Mada	Teknik Mesin
1993	S-2	Denmark University	Teknik Mesin

PENGALAMAN MENGAJAR

Mata Kuliah	Jenjang	Instusi/ Jurusan/ Program	Tahun....s/d....
Pompa dan Kompresor	S-1	Teknik Mesin UNDIP	1986-1995
Perpindahan Panas 1	S-1	Teknik Mesin UNDIP	1986-Sekarang
Perpindahan Panas 2	S-1	Teknik Mesin UNDIP	1986-Sekarang
Mekanika Fluida 1	S-1	Teknik Mesin UNDIP	1986-Sekarang
Mekanika Fluida 2	S-1	Teknik Mesin UNDIP	1986-Sekarang

PENGALAMAN PENELITIAN

No.	Judul	Tahun
1	Desain Tungku Kayu Bakar Rendah Polusi Untuk Industri Kecil dan Masyarakat Pedesaan	2010
2	Pengembangan Desain Tungku Bahan Bakar Kayu Rendah Polusi Dengan Menggunakan Dinding Beton	2013
3	Peningkatan Efisiensi Kompor Gas Dengan Penghematan Bahan Bakar Elektolizer	2014
4	Pengaruh Jenis <i>Water Sprayer</i> Terhadap Prestasi Pendingin Evaporasi Dengan Semburan Langsung	2015

PENGALAMAN PENULISAN KARYA ILMIAH

No.	Tahun	Judul Arikel	Nama Jurnal
1	2014	Pengaruh Debit Aliran Air Terhadap Efektifitas <i>Direct Evaporative Cooling</i> dengan <i>Cooling Pad</i> Serabut Kelapa	Jurnal Teknik Mesin
2	2014	Pengaruh Debit Aliran Air Terhadap Efektifitas Pendinginan Evaporasi dengan Kontak Langsung Tanpa Menggunakan Bantalan Pendingin	Jurnal Teknik Mesin
3	2014	Pengaruh Proses Dehumidifikasi Terhadap Temperatur Udara Menggunakan Larutan <i>Calcium Chloride</i>	Jurnal Teknik Mesin
4	2015	Pengaruh Jenis <i>Water Sprayer</i> Terhadap Efektifitas <i>Direct Evaporative Cooling</i> Tanpa Menggunakan <i>Cooling Pad</i>	Jurnal Teknik Mesin
5	2015	Analisa CFD Distribusi Temperatur dan Kelembaban Relatif pada Proses Dehumidifikasi <i>Sample House</i> dengan Konsentrasi <i>Liquid Dessicant</i> 30%	Jurnal Teknik Mesin

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Produk Terapan.

Semarang, 25 Maret 2019
Anggota Pengusul,

Ir. Bambang Yuniarto, MSc
NIP. 195906201987031003