

Edukasi *Integrated Drive Generator* pada Sistem Kelistrikan Pesawat Terbang Bagi Siswa di SMK Penerbangan AAG Adisutjipto

Integrated Drive Generator Education in Aircraft Electrical Systems for Students at AAG Adisutjipto Aviation Vocational School

**Paulus Setiawan^{*1}, Arwin Datumaya Wahyudi Sumari¹, Denny Dermawan¹,
Benedictus Mardwianta², Fajar Khanif Rahmawati³**

¹Program Studi Teknik Elektro, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto

²Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto

³Program Studi Teknik Dirgantara, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto

*Email: paulussetiawan@itda.ac.id

(Diterima 29-08-2024; Disetujui 23-09-2024)

ABSTRAK

Para siswa SMK pasti memiliki keinginan untuk nantinya dapat berkarya didunia industri dan salah satu contohnya adalah industri penerbangan. Akan tetapi banyak dari para siswa akan sulit untuk memahami dunia industri penerbangan ini dikarenakan adanya keterbatasan dalam wawasan dunia tersebut. Pada sistem kelistrikan pada pesawat terbang, terdapat beberapa sistem yang perlu dipelajari secara khusus dan salah satu contohnya adalah *Integrated Drive Generator* (IDG). Sistem IDG ini sangat penting untuk dipelajari dikarenakan dengan sistem ini maka frekuensi generator pada pesawat akan tetap berputar pada kecepatan yang konstan meskipun kecepatan pada mesin utama pesawat terbang berubah-ubah setiap saat. Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan memberikan edukasi tentang IDG pada sistem kelistrikan pesawat terbang kepada siswa SMK Penerbangan AAG Adisutjipto. Pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan pemberian edukasi tentang dunia avionik penerbangan dengan beberapa modul sebagai sarana pembelajaran. Untuk mendapatkan umpan balik dari peserta, tim pengabdian membagikan kuesioner. Para peserta menunjukkan antusiasme yang besar selama kegiatan sehari penuh dan dapat memahami materi yang diberikan oleh pemateri. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa kegiatan ini berhasil menambah dan memperluas pengetahuan siswa tentang IDG dalam sistem kelistrikan pesawat terbang.

Kata kunci: IDG, sistem kelistrikan, avionik penerbangan

ABSTRACT

Vocational high school students certainly have the desire to later be able to work in the industrial world and one example is the aviation industry. However, many of the students will find it difficult to understand the world of the aviation industry due to limitations in their insight into the world. In the electrical system of an aircraft, there are several systems that need to be studied specifically and one example is the Integrated Drive Generator (IDG). This IDG system is very important to learn because with this system, the frequency of the generator on the aircraft will continue to rotate at a constant speed even though the speed of the aircraft's main engine changes at any time. This community service aims to provide education about IDG in the aircraft electrical system to students of AAG Adisutjipto Aviation Vocational School. This community service is carried out by providing education about the world of aviation avionics with several modules as a means of learning. To get feedback from participants, the community service team distributed questionnaires. The participants showed great enthusiasm during the full day of activities and were able to understand the material provided by the presenters. The results of the questionnaire showed that this activity succeeded in increasing and expanding students' knowledge about IDG in the aircraft electrical system.

Keywords: IDG, electrical systems, aviation avionics

PENDAHULUAN

Pesawat terbang adalah produk industri berteknologi tinggi yang mencerminkan kemajuan teknologi global. Perancangan dan perakitan pesawat menggabungkan berbagai disiplin ilmu, termasuk penentuan bentuk, kekuatan, gerak, serta analisis ekonomi. Proses

ini memerlukan ketelitian yang sangat tinggi dan kerja sama tim yang baik. Oleh karena itu, ilmu kedirgantaraan menjadi bidang yang sangat diminati oleh penggemar teknologi tinggi. Dengan berkembangnya ekonomi dan meningkatnya mobilitas manusia yang menggunakan transportasi udara, industri penerbangan menjadi bisnis yang sangat menjanjikan. Pertumbuhan jumlah penumpang pesawat akan meningkatkan kebutuhan armada. Pertumbuhan armada yang tinggi mendorong banyak perusahaan pemeliharaan pesawat untuk bersaing dalam bisnis layanan pemeliharaan. Ini membuat prospek kerja dan masa depan bisnis kedirgantaraan semakin cerah dan menjanjikan (Kusumaningrum, 2020).

Bidang avionik dalam kedirgantaraan berfokus pada studi tentang pesawat terbang, mencakup sistem elektronik, kelistrikan, dan berbagai sistem lainnya yang ada pada pesawat. Kompetensi dalam avionik penerbangan, termasuk pemeliharaan dan perbaikan instrumen elektronik pesawat, merupakan bagian dari studi teknologi dan rekayasa. Program ini dirancang untuk menghasilkan lulusan yang terampil dalam pemeliharaan dan perbaikan instrumen pesawat, memungkinkan lulusan teknik mesin yang mengkhususkan diri dalam kedirgantaraan untuk bekerja sebagai teknisi pesawat yang sangat dibutuhkan di industri penerbangan (madonna, 2018).

Pada uraian diatas sebelumnya, dalam mempelajari avionik penerbangan secara garis besarnya dibagi kedalam tiga bagian yaitu sistem instrumen, sistem navigasi, dan sistem tenaga listrik. Dalam mempelajari sistem tenaga listrik secara garis besarnya juga dibagi kedalam tiga bagian yaitu sistem pembangkitan tenaga listrik, sistem transmisi tenaga listrik, dan sistem distribusi tenaga listrik. Dari hal tersebut dapat dikatakan bahwa dalam pembelajaran sistem ketenagalistrikan pesawat terbang, sistem yang dipelajari rata-rata hampir sama dengan semua bidang pada segala bidang didunia ini (Setiawan, 2018). Tetapi pada bidang kedirgantaraan ada hal yang berbeda dan harus dipelajari secara khusus, dimana pada saat pesawat dalam keadaan terbang diudara pesawat tersebut mengalami kecepatan terbang yang tidak konstan sehingga diperlukan suatu sistem yang dapat menjaga kecepatan berputar generator tetap konstan walaupun dikopel dengan mesin pesawat terbang yang berputar dengan kecepatan terbang yang tidak konstan. Maka sistem yang dapat memberikan solusi untuk menjaga kecepatan generator tetap berputar pada kecepatan yang konstan adalah sistem IDG (Setiawan, 2022), (Kennett, 1971) , dan (Tantawy, 2012). Dengan latar belakang permasalahan inilah maka penulis bersama tim berkeinginan untuk mencari atau menggandeng mitra yang belum berkesempatan untuk mempelajari sistem IDG pada sistem kelistrikan pesawat terbang.

Sebagai tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah sebagai upaya untuk mentransfer pengetahuan mengenai avionik penerbangan secara umum dan IDG pada sistem kelistrikan pesawat terbang pada khususnya kepada masyarakat. Sebagai langkah awal dalam memulai kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah penulis beserta tim menentukan mitra sasaran. Mitra yang menjadi sasaran oleh penulis beserta tim adalah SMK Penerbangan AAG Adisutjipto, dimana SMK Penerbangan AAG ini memiliki jurusan *electrical avionic* sebagai salah satu jurusan dari lima jurusan yang ada di SMK tersebut. Kemudian tahap selanjutnya adalah melakukan observasi, dimana observasi ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan siswa terkait materi yang akan diberikan berkaitan dengan ilmu pengetahuan yang belum diajarkan tetapi nantinya akan sangat dibutuhkan dalam dunia kerja khususnya jika berkarir di industri kedirgantaraan. Kemudian tahap yang selanjutnya adalah menentukan materi dan waktu pelaksanaan kegiatan pengabdian yang akan diusulkan kepada mitra untuk memperoleh persetujuan. Dan sebagai tahap yang terakhir adalah mempersiapkan peralatan yang akan digunakan untuk kegiatan pengabdian dan menyiapkan materi yang akan diberikan kepada siswa sebagai mitra selama kegiatan berlangsung.

BAHAN DAN METODE

Kegiatan pengabdian edukasi IDG pada sistem kelistrikan pesawat terbang dilakukan di SMK Penerbangan AAG Adisutjipto. Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada tanggal 11 Juni 2024 dan diikuti oleh 22 peserta dari kalangan siswa dan perwakilan guru sekolah mitra. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan model tatap muka. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan pengalaman siswa dalam mengenali sistem kelistrikan pesawat terbang dan meningkatkan pengetahuan siswa dalam sistem IDG secara khususnya. Strategi pemecahan masalah untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menyelenggarakan kegiatan tutorial yang meliputi pengayaan materi sistem kelistrikan pesawat terbang sebagai salah satu contoh pengembangan dunia avionik penerbangan secara umum serta pengayaan materi IDG secara khusus.

Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini dilakukan dalam satu hari dengan menggunakan tiga metode yaitu yang pertama adalah dengan pretes. Metode *pre test* ini digunakan untuk mengetahui pengetahuan awal siswa mengenai dunia avionik penerbangan secara umum (Rahmawati, 2023). Kemudian metode yang kedua adalah dengan metode tutorial. Metode tutorial ini digunakan sebagai pengayaan materi sistem kelistrikan pesawat terbang dan pengayaan materi sistem IDG. Dan sebagai metode yang

ketiga adalah dengan mengadakan *post test*. Metode *post test* ini digunakan untuk mengetahui peningkatan wawasan siswa setelah pelaksanaan pengayaan materi.

Pada proses pelaksanaan kegiatan pengabdian ini juga dilakukan kegiatan monitoring dan evaluasi. Untuk monitoring, instrumen yang digunakan adalah *post test* dan angket untuk mengetahui tingkat keberhasilan dan tanggapan para siswa sebagai peserta kegiatan terhadap kegiatan yang telah dilakukan. Untuk evaluasi, indikator yang digunakan untuk menilai keberhasilan pelaksanaan kegiatan ini adalah terdapat peningkatan nilai *post test* sebagai pemahaman mengenai IDG pada sistem kelistrikan pesawat terbang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Upaya penyuluhan kepada masyarakat khususnya kepada Siswa SMK dilaksanakan sebagai upaya untuk mentransfer pengetahuan mengenai avionik penerbangan secara umum kepada masyarakat. Kegiatan ini dilakukan secara berkelompok oleh dosen program studi Teknik Elektro ITD Adisutjipto. Untuk peserta yaitu siswa SMK sejumlah 22 siswa kelas XI. Melalui Prodi Teknik Elektro ITD Adisutjipto, sebagai salah satu dosen pelaksana pengabdian memberikan penyuluhan mengenai dunia avionik penerbangan di Indonesia secara umum, yang kemudian dijelaskan keterkaitannya dengan dunia kerja dibidang kedirgantaraan khususnya mekanik pesawat udara (Gambar. 1), dan kegiatan penyuluhan ini dilaksanakan di SMK Penerbangan AAG Adisutjipto pada 11 Juni 2024.

Penyuluhan dilaksanakan secara berkelompok oleh dosen dari Program Studi D3 Aeronautika. Rincian acara pengabdian kepada masyarakat dapat dilihat pada Tabel 1. Dalam sesi penyampaian materi, setiap pelaksana menyajikan materi dalam urutan ketiga secara bergantian, dengan waktu presentasi masing-masing sekitar 45 menit.

Materi penyuluhan disampaikan oleh pelaksana dalam bentuk ceramah, diikuti dengan diskusi langsung dengan peserta. Sebelum memberikan materi, pemateri mengajukan beberapa pertanyaan sebagai *pre-test* untuk menilai pemahaman awal peserta. *Pre-test* ini bertujuan untuk mengevaluasi pengetahuan awal peserta mengenai topik yang akan dibahas, sehingga pemateri dapat menentukan metode dan model pembelajaran yang sesuai. Pada *pre-test* kali ini, pemateri memberikan lima pertanyaan secara tertulis, dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 1. Kegiatan PKM di SMK Penerbangan AAG Adisutjipto

Tabel 1. Susunan Acara Pengabdian Masyarakat

No.	Waktu	Keterangan
1.	08.30 – 08.50	Pembukaan oleh Ka. Prodi Teknik Elektro
2.	08.50 – 09.00	<i>Pre-test</i>
3.	09.00 – 11.15	Penyampaian materi
4.	11.15 – 11.50	Tanya jawab dan <i>post test</i>
5.	11.50 – 12.00	Penutup

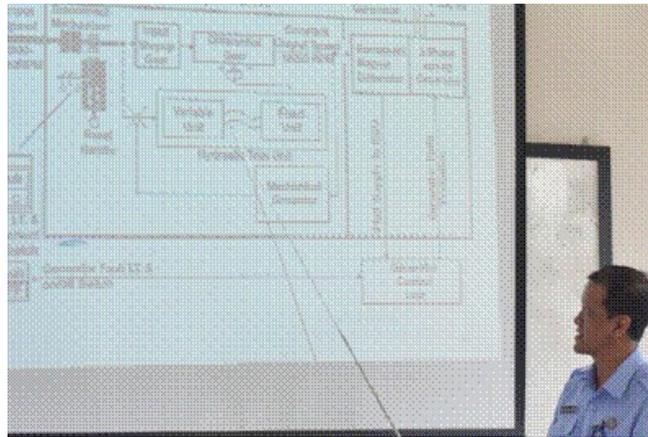
Tabel 2 Hasil *Pre-test*

No.	Pertanyaan	Jawaban: sudah	Jawaban: belum
1.	Apakah anda sudah mengetahui sistem kelistrikan pada pesawat terbang ?	10	12
2.	Apakah anda sudah mengetahui sistem integrated drive system (IDG) pada pesawat terbang ?	0	22
3.	Apakah anda sudah mengetahui fungsi atau manfaat sistem IDG untuk operasional pesawat terbang ?	0	22
4.	Apakah anda sudah mengetahui bahwa prinsip kerja sistem IDG berdasarkan prinsip sistem hidrolik ?	3	19
5.	Apakah anda sudah mengetahui prinsip kerja sistem hidrolik ?	22	0

Berdasarkan *pre-test*, pemateri menyadari bahwa penyampaian materi perlu dimulai dari tingkat dasar, karena kurang dari 50% peserta belum memiliki pengetahuan dasar mengenai IDG dalam sistem kelistrikan pesawat terbang. Materi disampaikan dalam bentuk slide presentasi sederhana. Dalam sesi materi, topik yang dibahas meliputi:

1. Avionik penerbangan secara umum, dimana dalam avionik penerbangan ini meliputi:
 - a. sistem instrument pesawat terbang
 - b. sistem navigasi pesawat terbang dan
 - c. sistem *power electrical*.
2. Sistem *power electrical* atau sistem kelistrikan pesawat terbang, dimana dalam sistem kelistrikan pesawat terbang ini meliputi:

- a. pembangkitan tenaga listrik
 - b. transmisi tenaga listrik dan
 - c. distribusi tenaga listrik.
3. Sistem *Integrated Drive Generator* (IDG), dimana dalam sistem IDG ini meliputi:
- a. sistem *governor*
 - b. sistem hidolik dan
 - c. sistem *generator drives*.



Gambar 2. Pemateri Pertama

Pada materi yang disampaikan, pemateri pertama (Gambar 2) memberikan terlebih dahulu gambaran tentang ruang lingkup dunia avionik penerbangan secara umum. Materi juga dijelaskan dengan menampilkan gambar dan juga video. Selanjutnya, pemateri yang kedua (Gambar 3) memberikan penjelasan sistem kelistrikan juga masih secara umum agar peserta tidak kesulitan untuk memahami sistem kelistrikan dalam pesawat terbang. Dalam penjelasan sistem kelistrikan pesawat terbang, pemateri memberikan penjelasan mengenai tiga bagian utama yaitu pembangkitan, transmisi dan distribusi tenaga listrik. Dan sebagai pemateri yang ketiga atau yang terakhir, pemateri memberikan penjelasan mengenai sistem IDG. Dimana dalam sistem IDG ini yang paling berperan penting dalam menjaga kestabilan frekuensi generator selama pesawat terbang dengan segala kondisi adalah sistem hidrolis.



Gambar 3. Pemateri Kedua

Setelah sesi penjelasan tutorial selesai dilanjutkan dengan sesi tanya jawab dan pendalaman materi melalui *post test*. *Post test* dilakukan untuk mengetahui tingkat pengetahuan setelah diberikannya materi kepada peserta. Berdasarkan hasil *post test* yang diberikan, secara umum peserta dapat memahami materi yang disampaikan. Adapun hasil dari *post test* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel. 3 Hasil *Post-test*

No.	Pertanyaan	Jawaban:	
		Ya	Tidak
1.	Apakah sistem IDG termasuk kedalam klasifikasi sistem instrumen pesawat terbang ?	0	22
2.	Apakah fungsi dari sistem IDG untuk mempertahankan kecepatan mesin pesawat terbang pesawat tetap konstan ?	3	19
3.	Apakah sistem IDG berperan sangat penting dalam mempertahankan frekuensi generator sinkron tetap konstan?	18	4
4.	Apakah jika mesin pesawat terbang berputar dengan kecepatan yang tinggi, fly wheel pada governor berada pada keadaan yang rendah ?	5	17
5.	Apakah jika fly wheel pada governor berada pada keadaan yang rendah, maka sistem hidrolik berada pada tekanan yang tinggi ?	19	3

Dari hasil *post-test*, terlihat bahwa para siswa mengalami peningkatan pemahaman lebih dari 70% mengenai IDG (*Integrated Drive Generator*) dalam sistem kelistrikan pesawat terbang. Hasil ini juga menjadi dasar untuk tindak lanjut kegiatan pengabdian masyarakat berikutnya, yaitu perlunya pelatihan sistem hidrolik dan sistem pneumatik agar para siswa dapat meningkatkan keterampilan dan pengetahuan mereka. Kegiatan penyuluhan dihadiri oleh 22 siswa dari SMK Penerbangan AAG Adisutjipo. Setelah sesi

pemaparan materi, kegiatan diakhiri dengan sesi foto bersama yang ditampilkan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Sesi foto bersama Siswa SMK Penerbangan AAG Adisutjipto

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilaksanakan, peserta menunjukkan antusiasme yang besar dan mampu memahami materi yang disampaikan. Keberadaan pertanyaan dan diskusi menunjukkan minat dan perhatian peserta terhadap topik yang dibahas. Evaluasi melalui post-test menunjukkan bahwa materi diterima dengan baik dan kegiatan ini efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan wawasan peserta mengenai IDG dalam sistem kelistrikan pesawat terbang. Selain itu, kegiatan ini juga secara tidak langsung meningkatkan pemahaman masyarakat tentang ilmu pengetahuan dan teknologi, terutama dalam bidang teknologi kedirgantaraan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, ITD Adisutjipto, atas dukungan dan pendanaannya, yang memungkinkan terlaksananya kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Kusumaningrum, M. A. D., & Pertiwi, D. R. (2020). Improving Students' Vocabulary Mastery Using Plickers For Electrical Avionic Department. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(6), 1095-1106.
- Madonna, V., Giangrande, P., & Galea, M. (2018). Electrical power generation in aircraft: Review, challenges, and opportunities. *IEEE Transactions on Transportation Electrification*, 4(3), 646-659.
- Setiawan, P. (2018). Improvement of Electrical Power System Dynamic Stability Using Fuzzy Logic. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Kedirgantaraan (SENATIK)* (pp. 303-312). Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta.

- Setiawan, P., Yunisa, F. R., & Sudibya, B. (2022). Estimasi Karakteristik Operasional Generator Sinkron Tiga Fase Melalui Pemodelan Parameter Berbasis Metode Derivasi Konstanta waktu. *Transmisi: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 24(4), 142-152.
- Kennett, R. J. (1971). Integrated drive generators for aircraft. *Electronics and Power*, 17(2), 73-76.
- Tantawy, A., Koutsoukos, X., & Biswas, G. (2012). Aircraft power generators: hybrid modeling and simulation for fault detection. *IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems*, 48(1), 552-571.
- Rahmawati, F. K., Funny, R. A., Mulyani, S., & Priyahapsara, I. P. (2023). Pengenalan regulasi penerbangan indonesia pada siswa SMK di Kulon Progo. *KACANEGARA Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 6(3), 313-320.