

Pendalaman Buku Ajar Elektrikal dan Elektronika Pesawat Udara Bagi Guru SMK Penerbangan

Sihono¹, Amal Fatkulloh², Riyanto Saputro³, Djoko Herwanto⁴, Nawang Kalbuana⁵

^{1,2,3,4,5,6}Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

e-mail: ¹sihono@ppicurug.ac.id, ²amal.fatkulloh@ppicurug.ac.id, ³riyanto.saputro@ppicurug.ac.id, ⁴djoko.herwanto@ppicurug.ac.id, ⁵nawang.kalbuana@ppicurug.ac.id

Abstrak

Sebagai salah satu peranan perguruan tinggi dalam mewujudkan Tridharma Perguruan Tinggi khususnya dibidang Penerbangan, Politeknik Penerbangan Indonesia dipandang perlu melakukan sosialisasi terkait Pendalaman Buku Ajar Elektrikal & Elektronika Pesawat Udara Bagi Guru SMK Penerbangan. Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan khususnya para guru di SMK Penerbangan terkait Buku Ajar Elektrikal & Elektronika Pesawat Udara hal tersebut dikarenakan kesiapan guru dan bahan ajar menjadi tolak ukur awal keberhasilan proses belajar siswa dan pengajaran. Kondisi saat ini banyak guru SMK penerbangan bukan lulusan SMK penerbangan, bukan lulusan dari kampus yang menyelenggarakan pendidikan di bidang penerbangan, tidak berpengalaman pada perawatan pesawat atau bahkan tidak berlisensi teknisi penerbangan. Hasil pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini menunjukkan bahwa pengetahuan di bidang penerbangan sebagian besar guru SMK Penerbangan di Semarang, Solo dan Surakarta masih lemah. Banyak yang masih menyampaikan materi ajar kepada siswa berdasarkan proses pencarian di laman internet tanpa memahami filosofi dasar fungsi dan kerjanya. Khusus untuk materi elektrikal dan elektronika pesawat udara, masih ditemui kondisi guru menyampaikan konsep komponen-komponen elektrikan dan elektronika umum namun belum mampu menghubungkan bagaimana fungsi dan kerja komponen tersebut di pesawat udara. Kegiatan PKM pendalaman buku ajar sistem Elektrikal & Elektronika Pesawat Udara di SMK ini membuka kembali peran pihak-pihak terkait dalam rangka peningkatan kualitas guru-guru SMK Penerbangan pada umumnya di bidang penerbangan. Kegiatan PKM ini diharapkan dapat dilanjutkan dalam bentuk yang lebih terstruktur dapat berupa kerjasama mitra binaan antara Lembaga Pendidikan Tinggi Vokasi di bidang Penerbangan dengan SMK Penerbangan (pendidikan vokasi tingkat menengah).

Kata Kunci : Buku Ajar, Elektrikal, Elektronika, Pesawat Udara.

Abstract

As one of the roles of universities in realizing Tridharma Higher Education, especially in the field of Aviation, The Indonesian Aviation Polytechnic is considered necessary to conduct socialization related to the Deepening of The Teaching Book of Electrical & Electronic Aircraft for Vocational Teachers of Aviation. This community service aims to provide knowledge, especially teachers in vocational schools related to the Book of Electrical Teaching & Electronics Aircraft it is because the readiness of teachers and teaching materials become the initial benchmark of the success of the student learning process and teaching. The current condition of many vocational school teachers is not a graduate of aviation vocational school, not a graduate of a campus that organizes education in the field of aviation, inexperienced in aircraft maintenance or even unlicensed aviation technicians. The results of this community service show that the knowledge in the field of aviation, mostly vocational school teachers in Semarang, Solo and Surakarta is still weak. Many still deliver teaching materials to students based on the search process on the internet page without understanding the basic philosophy of its functions and work. Especially for electrical materials and aircraft electronics, there is still a condition of teachers conveying the concept of electrical components and general electronics but have not been able to

connect how the components function and work in the aircraft. PKM activities deepening the teaching book of Electrical & Electronic Systems aircraft in smk reopen the role of related parties in order to improve the quality of vocational school teachers in general in the field of aviation. Pkm activities are expected to be continued in a more structured form can be in the form of cooperation partners between vocational higher education institutions in the field of aviation and vocational education (vocational education at the intermediate level).

Keywords : *Textbooks, Electrical, Electronic, Aircraft.*

Pendahuluan

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Penerbangan masuk dalam rumpun Teknologi dan Rekayasa sebagai salah satu tahapan pendidikan vokasi tingkat menengah atas yang berpotensi menghasilkan lulusan siap kerja. Kondisi tersebut sesuai dengan Pasal 3 UU No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional, dimana pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab". Sedangkan Pasal 15 pada undang-undang tersebut menjelaskan SMK merupakan "Pendidikan kejuruan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja pada bidang tertentu".

Siap kerja yang tersebut pada undang-undang menjadi pembahasan utama yang di pengaruhi oleh sistim pengajaran, guru, suasana belajar, media ajar, buku ajar dan kemampuan nalar siswa itu sendiri. Kesiapan kerja akan dibuktikan oleh penyerapan lulusan pada industri. Pada SMK Penerbangan serapan lulusan oleh industri penerbangan bidang perawatan powerplant, rangka, avionika, sistim, cabin, atau bahkan perawatan ground support equipment (GSE). Selain penyerapan kerja, lulusan juga dapat melanjutkan kuliah di politeknik yang menyelenggarakan pendidikan tersertifikasi Aircraft Maintenance Training Organization (AMTO)-147.

Kesiapan guru dan bahan ajar menjadi tolok ukur awal keberhasilan proses belajar siswa dan pengajaran. Namun pada kenyataannya banyak guru SMK penerbangan bukan lulusan SMK penerbangan, bukan lulusan dari kampus yang menyelenggarakan pendidikan di bidang penerbangan, tidak berpengalaman pada perawatan pesawat atau bahkan tidak berlisensi teknisi penerbangan. Namun upaya sekolahan dan kementerian pendidikan telah memberikan bimbingan-bimbingan dengan kursus, kunjungan, seminar dan bahkan kerja lapangan. Program pemerintah tersebut tergambar pada Program Revitalisasi SMK dalam Rangka Peningkatan Kualitas dan Daya Saing Sumber Daya Manusia sebagaimana diatur dalam Instruksi Presiden Nomor 9 Tahun 2016. Salah satu usaha yang telah dilakukan di dalam mengatur kegiatan revitalisasi SMK adalah dengan membuat peta jalan pengembangan SMK yang terdiri dari a) pengembangan dan penyelerasan kurikulum, inovasi pemenuhan dan peningkatan profesionalitas guru dan tenaga pendidik, b) kerjasama sekolah dengan dunia usaha, industri, serta perguruan tinggi, c) meningkatkan akses sertifikasi lulusan SMK dan akreditasi SMK, serta d) membentuk kelompok kerja pengembangan SMK.

Kondisi tersebut memerlukan keseragaman pendalaman akan bahan ajar. Bahan ajar yang dimaksud yakni mata pelajaran yang terkait langsung dengan perawatan pesawat terbang. Salah satu buku ajar konsentrasi avionika yakni Electrical & Elektronik Pesawat Udara. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMK Penerbangan Surakarta ini dimaksudkan untuk mendalami buku ajar sistem elektronika dan listrik pesawat udara, menggunakannya sebagai salah satu sumber belajar bagi guru dan siswa SMK Penerbangan, serta

memanfaatkannya untuk membuat materi pengajaran di kelas oleh guru dengan tidak menyimpang dari kaidah-kaidah yang dipersyaratkan oleh AMTO-147.

Berdasarkan latar belakang dan kondisi mitra SMK Penerbangan di atas, ditawarkan solusi melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat dosen Politeknik Penerbangan Indonesia dalam bentuk kegiatan pendalaman buku ajar yang terkait langsung dengan kompetensi pemeliharaan pesawat udara. Seperti disampaikan sebelumnya, bahwa pada program keahlian Teknologi Pesawat Udara terdapat 2 kompetensi yang dijalankan oleh SMK Bina Dirgantara Surakarta, yaitu Motor dan Rangka Pesawat Udara (Aircraft Airframe and Power Plant) dan Perawatan dan perbaikan Kelistrikan dan Avionic (Electrical Avionic).

Tujuan dari kegiatan Pengabdian Kepada masyarakat ini diharapkan:

1. Guru-guru SMK Penerbangan memiliki persepsi yang sama tentang filosofi perawatan pesawat udara di bidang avionik
2. Guru-guru SMK Penerbangan memiliki persepsi yang sama tentang sistem kelistrikan pesawat udara
3. Guru-guru SMK Penerbangan memiliki persepsi yang sama tentang sistem elektronika pesawat udara
4. Guru-guru SMK Penerbangan memiliki persepsi yang sama tentang sistem sensor dan kontrol di pesawat udara

Metode

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Dosen PPI Curug dalam bentuk Pendalaman Materi Ajar Electrical and Electrocnis Pesawat Udara ini akan dilaksanakan secara online dan offline. Kegiatan Online dilaksanakan pada tanggal 5 November 2020 di lokasi masing-masing melalui pertemuan zoom meeting dengan alamat meeting akan disampaikan kemudian. Sedangkan kegiatan offline dilakukan di kelas dan laboratorium SMK Bina Dirgantara Surakarta selama 3 hari pada tanggal 10 sampai dengan 12 November 2020. Pelaksanaan kegiatan offline di laksanakan dengan tetap mengikuti protokol kesehatan menjaga jarak, memakai masker, dan mencuci tangan dengan sabun.

Untuk menjaga efektifitas dan pelaksanaan protokol kesehatan, maka diatur jumlah peserta dibatasi maksimal 25 orang, yang diatur kemudian untuk mengakomodir guru-guru SMK Penerbangan di wilayah Jawa Tengah dan sekitarnya. Selama kegiatan pendalaman, untuk biaya dosen dari PPI Curug ditanggung oleh DIPA PPI Curug, sedangkan mitra dalam hal ini SMK Bina Dirgantara menyediakan lokasi beserta fasilitas mencuci tangan sebagaimana diatur oleh protokol kesehatan.

Metode yang digunakan adalah berbentuk penyuluhan/sosialisasi dengan mempertimbangkan latar belakang peserta sosialisasi. Penjelasan diberikan dalam bentuk teks dan gambar serta video sehingga mudah dipahami. Setelah kegiatan sosialisasi berakhir diharapkan guru-guru SMK Penerbangan memiliki pandangan yang komprehensif tentang kompetensi sistem kelistrikan dan elektronika pesawat udara, sebagai pengetahuan dasar untuk pelatihan teknis berikutnya pada masa mendatang.

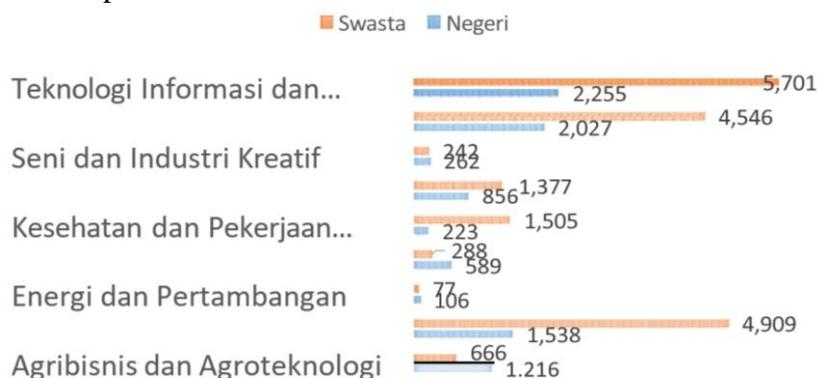
Tabel 1. Materi Sosialisasi

No	Materi
1.	Filosofis perawatan pesawat bidang avionik
2.	Electronika pesawat udara
3.	Dasar pendalaman buku ajar
4.	Electrical Pesawat Udara
5.	Sensor & Kontrol Pesawat Udara

Hasil dan Pembahasan

Gambaran Umum Mitra

Tampilan profil SMK, jumlah sekolah swasta dan negeri, menurut data dari Direktur Direktur Pembinaan SMK, Kemdikbud RI (PSMK) tergambar pada Direktur Politeknik Penerbangan Nasional pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1. Klasifikasi SMK berdasarkan kepemilikan pemerintah dan swasta

Klasifikasi SMK berdasarkan jumlah siswa terbagi pada SMK yang besar (siswa > 1.000) yang memiliki peran signifikan terhadap pemenuhan pelayanan akses SMK. SMK yang tergabung dalam klasifikasi ini hanya 9,01% dari jumlah seluruh SMK namun mampu menampung sebesar 36,29% dari total siswa SMK. Sementara SMK kecil (siswa < 200) memiliki peran yang tidak terlalu signifikan dimana dengan populasi lebih dari setengah populasi SMK (51,42%) hanya mampu menampung 13,31% dari total siswa SMK.

Persoalan yang dihadapi mitra tergambar secara umum sama. Diantara berbagai strategi pengembangan SMK sebagaimana tercantum di dalam Instruksi Presiden (Inpres) No 9 Tahun 2016 diantaranya adalah pemenuhan guru, penataan kelembagaan Refocusing dan penataan kompetensi keahlian, inovasi pembelajaran, penguatan kerja sama SMK - Industri dan kurikulum yang fleksibel.

Pada pemenuhan guru SMK penerbangan selain jumlah, hal lain yang harus dijadikan perhatian utama adalah kompetensi guru akan pemahaman perawatan pesawat terutama bidang avionika (elektronika penerbangan lanjutan). Ini menjadi dasar utama diajukannya kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di SMK Penerbangan Bina Dirgantara Surakarta untuk mendalami materi ajar, silabus dan kurikulum mereka agar selaras dengan peraturan di dalam AMTO-147.

Mitra Yang Terlibat.

Guru-guru SMK Penerbangan pada dasarnya merupakan guru yang tidak memiliki kompetensi pada bidang penerbangan. Dengan mendapatkan pendalaman materi yang sangat mendasar mulai dari filosofis tentang perawatan pesawat udara, sehingga diharapkan dapat memperbaiki kualitas pembelajaran bagi siswa SMK Penerbangan. Dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini Guru-guru SMK Penerbangan merupakan peserta mitra Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini menyediakan sendiri fasilitas yang dibutuhkan selama pelaksanaan workshop pendalaman materi baik yang dilaksanakan secara daring (on-line/webinar) maupun secara tatap muka (off-line) di SMK Bina Dirgantara Solo. Guru-guru produktif SMK Penerbangan di Semarang, Solo dan Jogjakarta diharapkan membawa materi ajar masing-masing untuk secara bersama-sama diselaraskan dengan acuan AC-147-02.

Sementara SMK Bina Dirgantara sebagai lokai pelaksanaan workshop pendalaman materi secara off-line menyediakan ruangan untuk pelaksanaan pendalaman materi ajar.

Permasalahan yang ditemukan dan solusi yang ditawarkan

Kesiapan kerja lulusan akan dibuktikan oleh penyerapan lulusan pada industri penerbangan. Maka persoalan yang dihadapi mitra tergambar diantaranya Pemenuhan Guru, Penataan Kelembagaan Refocusing dan Penataan Kompetensi Keahlian. Dari tiga hal tersebut kompetensi menjadi penting dalam filosofi dan implementasi perawatan pesawat terutama bidang avionika (elektronika penerbangan lanjutan). Penataan kompetensi keahlian harus dimulai dari pemahaman guru bidang studi. Kompetensi guru bidang studi dapat tergambar dari latar belakangnya yang bukan lulusan SMK Penerbangan, bukan lulusan dari kampus yang memiliki sertifikasi sebagai lembaga AMTO-147, serta tidak memiliki latar belakang pernah bekerja sebagai teknisi pemeliharaan pesawat udara. Kondisi ini tentu akan sangat berdampak terhadap bagaimana membawakan materi kompetensi di kelas dan workshop. Pemahaman tentang materi, silabus yang harus disampaikan serta kurikulum yang seharusnya inline dengan kurikulum AMTO-147, memungkinkan untuk disampaikan berbeda bahkan jauh dari yang seharusnya. Kondisi ini tidak jauh berbeda terjadi di SMK Penerbangan lainnya di seluruh wilayah Indonesia.

Guru-guru SMK Penerbangan menyampaikan materi ajar di bidang kelistrikan dan elektronika pesawat udara banyak tidak linear dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran pada AMTO-147. PKM ini memberikan peluang untuk guru-guru SMK Penerbangan terutama yang mengajar materi elektrikal dan elektronika pesawat udara untuk mendapatkan bimbingan dan panduan materi ajar, silabus, dan kurikulum yang linear dengan AMTO-147.

Hasil dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah peserta mengikuti kegiatan dengan antusias dan memberikan pertanyaan-pertanyaan mengenai kejadian-kejadian yang pernah terjadi di lingkungan bandar udara sesuai dengan pengalaman mereka. Pembahasan materi meliputi:

Solusi yang ditawarkan

solusi melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat dosen Politeknik Penerbangan Indonesia dalam bentuk kegiatan pendalaman buku ajar yang terkait langsung dengan kompetensi pemeliharaan pesawat udara. Seperti disampaikan sebelumnya, bahwa pada program keahlian Teknologi Pesawat Udara terdapat 2 kompetensi yang dijalankan oleh SMK Bina Dirgantara Surakarta, yaitu Motor dan Rangka Pesawat Udara (Aircraft Airframe and Power Plant) dan Perawatan dan perbaikan Kelistrikan dan Avionic (Electrical Avionic).

Pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat dosen PPI Curug kali ini lebih fokus pada pendalaman buku ajar yang mendukung kompetensi keahlian Perawatan dan perbaikan Kelistrikan dan Avionic (Electrical Avionic). Salah satu buku ajar yang akan jadi proyek pendalaman materi dan dicoba untuk disesuaikan dengan materi yang sama pada AMTO-147 adalah Electrical & Electronic Pesawat Terbang. Pendalaman pada buku tersebut tersebut dapat dirinci sebagaimana di bawah:

Materi 1	:	Dasar pendalaman buku ajar
Materi 2	:	Filosofis perawatan pesawat udara di bidang avionik
Materi 3	:	Electrical pesawat udara
Materi 4	:	Electronics pesawat udara
Materi 5	:	Sensor dan kontrol pesawat udara

Dokumentasi Kegiatan Sosialisasi

Berikut dokumentasi kegiatan sosialisasi Pendalaman Buku Ajar Elektrikal & Elektronika Pesawat Udara Bagi Guru SMK Penerbangan yang dilaksanakan di SMK Bina Dirgantara Surakarta, Jawa tengah.

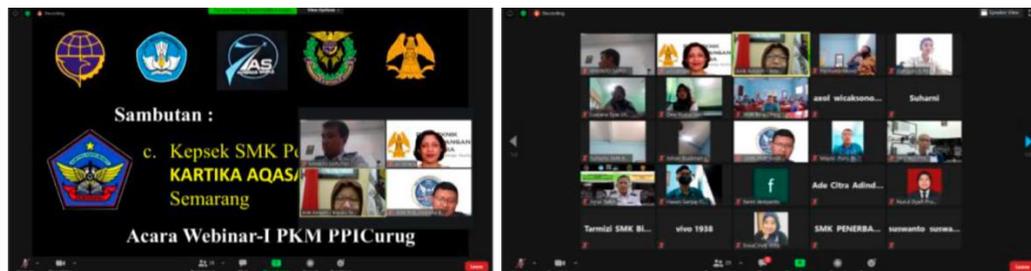
a. Persiapan dan Keberangkatan ke SMK Bina Dirgantara Surakarta

Salah satu persyaratan yang diminta oleh Kepala Sekolah SMK Bina Dirgantara Surakarta adalah semua orang yang akan melakukan off-line meeting di SMK Bina Dirgantara Solo harus membawa dokumen hasil Rapid Test. Untuk keperluan itu, Tim PKM PPI Curug melakukan Rapid Test di Unit Kesehatan PPI Curug.



Gambar 1. Pelaksanaan Rapid Test di Unkes PPI Curug

b. Pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat



Gambar 2. Pembukaan PKM. Webinar



Gambar 3. Pelaksanaan kegiatan



Gambar 4. Presentasi perwakilan guru SMK Semarang, Surakarta dan Jogjakarta



Gambar 13. Kegiatan Penutupan dan Penyerahan Cenderamata

Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini memberikan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Kurikulum SMK Penerbangan didesain tidak hanya untuk mampu bekerja di industri perawatan pesawat udara, namun juga di desain untuk lulusannya mampu bekerja di industri secara umum.
- b. Perbedaan yang ada antara kurikulum SMK Penerbangan dan AC-147-02 berdampak terhadap silabus dan jam mengajar yang ada, sehingga tidak menjadi pokok pembahasan. PPI Curug hanya membuka wawasan kepada SMK Penerbangan jika lulusannya suatu saat dipersiapkan untuk dapat mengikuti tes dalma rangka mendapatkan licence basic aircraft maintenance.
- c. Pemahaman guru SMK Penerbangan secara umum tentang industri penerbangan masih minim, sehingga berdampak pada penyusunan bahan ajar yang disampaikan kepada siswa lebih berdasarkan pada literatur dari internet, kurang didukung dengan literatur dokumen/buku tentang sistem pemeliharaan pesawat udara.
- d. Pemahaman guru SMK Penerbangan tentang sistem kelistrikan di pesawat masih banyak dipengaruhi oleh sistem kelistrikan pada umumnya, sehingga perlu kembali menekankan pada capaian pembelajaran. Guru dianggap belum mampu membedakan sistem kelistrikan di dalam pesawat udara dan listrik pada umumnya.
- e. Pemahaman guru SMK Penerbangan di bidang elektronika pesawat udara terutama pada sistem komunikasi dan navigasi pesawat udara masih kurang, terutama bagaimana hubungan antara sistem komunikasi dan navigasi di dalam pesawat udara dengan peralatan komunikasi dan navigasi di darat (di bandara).

Dari simpulan di atas, dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Keterbatasan pengetahuan Guru SMK Penerbangan banyak dipengaruhi oleh latar belakang mereka yang tidak pernah berhubungan dengan industri penerbangan baik di industri pesawat udara, bandara, maupun rantai pasokan lainnya di dunia penerbangan. Untuk ini, disarankan kepada Politeknik Penerbangan Indonesia Curug dapat semakin meningkatkan kepeduliannya dalam bentuk pelatihan-pelatihan dasar penerbangan kepada Guru-Guru SMK Penerbangan Indonesia. Ini menjadi peluang bagi Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat PPI Curug untuk memiliki mitra binaan baik dalam skala lokal maupun nasional.
- b. SMK Penerbangan diharapkan secara aktif menghubungi lembaga pendidikan tinggi vokasi yang sesuai dan regulator di industri penerbangan untuk mendapatkan kondisi terkini terkait kebutuhan tenaga kerja pada level KKNi SMK.

PPI Curug dapat membuat sistem/model pembinaan SMK Penerbangan sebagai bagian dari upaya untuk mendapatkan inputan taruna yang memiliki kemampuan dasar di bidang penerbangan pada umumnya, pemeliharaan pesawat pada khususnya.

Penghargaan/Ucapan terima kasih

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat tentang Pendalaman Buku Ajar Elektrikal & Elektronika Pesawat Udara Bagi Guru SMK Penerbangan yang dilaksanakan di DI SMK Bina Dirgantara Surakarta, Jawa Tengah ini didanai dari DIPA Politeknik Penerbangan Indonesia tahun anggaran 2020.

Daftar Pustaka

- AC 147-02 Amdt.0, Basic Certificate and Syllabus Development
- Bakrum, M (2019) Paparan Direktur Pembinaan SMK (PSMK) Kemendikbud Republik Indonesia
- Instruksi Presiden Nomor 9 Tahun 2016 tentang Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan dalma rangka Peningkatan Sumber Daya Manusia Indonesia
- Lamtiar, S, N Desriyanto, R Robiansyah, and ... 2020. "Making Modeling Control System Of The Use Of Electrical Energy In A Flight Engineering Department Building Stpi Curug-Tangerang." International Journal of <http://www.ijpsat.es/index.php/ijpsat/article/view/2393>.
- Peraturan Menteri Keuangan Nomor 78/PMK.02/2019 tentang Standar Biaya Masukan Tahun Anggarn 2020
- Saputro, R., Sujanto, B, Suryadi. (2020). Cadet Management at Aviation Schools: A Case Study at Politeknik Penerbangan Indonesia Curug. *Psychology And Education* (2020) 57(9): 5389-5404
- Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional
- Undang-Undang No. 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan, Kementerian Perhubungan
- Winaya, Ida Bagus Gde, and Lita Tyesta A.L.W. 2016. "Pengaturan Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan : Studi Tentang Pelaksanaan Kewenangan Pemerintah Daerah Dalam Mengendalikan Pembangunan Dan Benda Tumbuh Di Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan Bandar Udara Ahmad Yani Semarang." *LAW REFORM*.
- Zahra, Dimita Brilian, Ervina Ahyudanari, and Istiar Istiar. 2017. "Evaluasi Ketersediaan Ruang Udara Dalam Kaitannya Dengan Keselamatan Operasional Penerbangan Di Bandara Abdul Rachman Saleh." *Jurnal Teknik ITS*.