



## SEMI REAL-WORLD SIMULATOR: MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF KENDALI PESAWAT UNTUK PELATIHAN SISWA DAN KOMUNITAS RADIO CONTROL

**Buyung Junaidin<sup>1\*</sup>, Daniel Satria Nanditaputra<sup>1</sup>, Habib Faiz Musyadad<sup>1</sup>, Djarot Wahyu Santoso<sup>1</sup>, Bambang Sudibya<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Dirgantara, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto, Yogyakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Elektro, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto, Yogyakarta, Indonesia

\*Email: [buyung112011@gmail.com](mailto:buyung112011@gmail.com)

---

**Informasi Artikel****Abstrak**

---

**Kata kunci:**

Alat peraga, kendali terbang, simulator, pendidikan kedirgantaraan, radio control

Diterima: 2025-06-18

Disetujui: 2025-06-23

Dipublikasikan: 2025-07-07

**(Bahasa Indonesia)**

Ketersediaan alat peraga dalam dunia pendidikan, khususnya di bidang teknik kedirgantaraan, merupakan aspek penting dalam menunjang efektivitas proses pembelajaran. Alat peraga membantu peserta didik memahami konsep-konsep kompleks secara lebih nyata dan menyenangkan. Salah satu bentuk alat peraga yang efektif adalah simulator, yaitu perangkat yang dirancang menyerupai kondisi nyata guna memberikan pengalaman belajar mendekati dunia sesungguhnya. Dalam konteks pembelajaran sistem kendali terbang, pemahaman terhadap gerak pesawat akibat defleksi bidang kendali seperti Aileron, Elevator, dan Rudder sering kali sulit dicapai hanya melalui pendekatan teori. Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran interaktif yang dapat memvisualisasikan konsep aerodinamis secara langsung. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mengimplementasikan Semi Real-World Simulator sebagai alat peraga edukatif dalam pelatihan dasar kendali pesawat terbang, khususnya bagi siswa dan komunitas peminat pesawat radio control (RC). Simulator ini berupa miniatur pesawat yang dapat bergerak mengikuti defleksi bidang kendali, namun tetap berada dalam kondisi statis. Untuk memperkaya pengalaman belajar, miniatur dihubungkan dengan simulator berbasis PC, sehingga peserta dapat melihat hasil pergerakan secara visual. Teknologi ini menggabungkan sinyal PPM dan PWM untuk mengintegrasikan perangkat kendali nirkabel dengan miniatur dan perangkat lunak simulator. Hasil pengabdian menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga ini meningkatkan minat belajar, pemahaman konsep aerodinamika, serta memberikan pengalaman pelatihan awal bagi calon pilot RC secara efektif dan menyeluruh.

---

**Abstact**

---

**(Bahasa Inggris)**

The availability of teaching aids in the field of education, particularly in aerospace engineering, plays a crucial role in enhancing the effectiveness of the learning process. Teaching aids help students grasp complex concepts in a more tangible and engaging manner. One of the most effective forms of instructional media is the simulator—a device designed to replicate real-life conditions, providing learners with an experience that closely resembles actual scenarios. In the context of flight control system education, understanding aircraft movements resulting from control surface deflections—such as those of the aileron, elevator, and rudder—is often difficult to achieve through theoretical approaches alone. Therefore, an interactive learning medium capable of directly visualizing aerodynamic concepts is essential. This community service activity aims to implement a Semi Real-World Simulator as an educational tool for basic flight control training, specifically targeting students and radio control (RC) aircraft enthusiasts. The simulator is a miniature aircraft model capable of moving according to control surface deflections while remaining in a static position. To enrich the learning experience, the miniature is connected to a PC-based simulator, enabling users to visually observe the resulting movements. This technology integrates PPM (Pulse Position Modulation) and PWM (Pulse Width Modulation) signals to wirelessly connect the control device with the miniature and the simulation software. The results of the community engagement demonstrate that the use of this teaching aid significantly enhances learning interest, comprehension of aerodynamic principles, and provides effective foundational training for prospective RC pilots.

---

## **PENDAHULUAN**

Kebutuhan alat peraga pada sebuah instansi pendidikan merupakan keperluan mendasar guna mempermudah peserta didik dalam memahami suatu materi yang diajarkan, sehingga pembelajaran tersebut akan menjadi lebih efektif dan menyenangkan (Nurdyansyah et al., 2021)

Simulator merupakan sebuah alat peraga yang mana di *Design* sedemikian rupa sehingga menciptakan lingkungan yang realistis atau nyata (Retnowati et al., 2024). Pada suatu instansi pendidikan di bidang kedirgantaraan ada banyak materi yang diajarkan pada peserta didik yang meliputi, perancangan pesawat terbang, perawatan pesawat terbang, aerodinamika, sistem kendali terbang dan masih banyak lain nya (Aryanto et al., 2014). Dalam penyampaian metri tersebut, ada beberapa materi yang akan menggunakan alat peraga berupa sebuah replika, seperti sampel *Airfoil*, mekanisme *Landing Gear*, sistem kendali pesawat dan masih banyak lagi lain nya.

Sebuah pesawat terbang dapat melakukan manuver di udara berkat adanya bidang kendali yang terpasang pada sayap dan *Stabilizer*. Metode yang paling mudah digunakan dalam menggerakkan

pesawat yaitu adalah dengan menggunakan sarana yang disebut dengan bidang kendali aerodinamis atau (*Aerodynamic Control Surface*). Terdapat tiga kendali utama pada sebuah pesawat terbang yaitu *Aileron*, *Elevator*, dan *Rudder*, yang mana berfungsi untuk menggerakkan pesawat pada sumbu rotasi atau sumbu gerak pesawat (Wijiatmoko., 2017).

Dalam mempelajari bidang kendali aerodinamis, perlu kita ketahui bagaimana pengaruh dari defleksi kendali terbang terhadap pergerakan pesawat yang akan terjadi. Pada praktiknya, dalam mempelajari konsep defleksi kendali terbang peserta didik dituntut untuk memahami gerak pesawat yang akan terjadi akibat dari defleksi kendali terbang. Pergerakan bidang kendali ini agak sulit dipahami saat belajar *System Control*, sehingga untuk menambah pengalaman para peserta didik dalam memahami konsep dasar tersebut, karenanya diperlukan sebuah alat peraga yang mampu mensimulasikan gerak pesawat terbang berdasarkan arah defleksi dari sebuah kendali terbang (Arisandi et al., 2019).

*Semi Real World Simulator* atau simulator semi nyata merupakan sebuah julukan untuk alat peraga yang dirancang agar mendekati bentuk dan fungsi dari sebuah wahana aslinya di dunia nyata, yang digunakan untuk mempermudah pemahaman dari suatu pembelajaran. Dari permasalahan yang telah disebutkan, simulator semi nyata ini nantinya akan berperan sebagai sebuah alat peraga pembelajaran yang simpel dan mudah dipahami yaitu berupa miniatur pesawat yang lengkap dengan bidang kendali terbang, yang mana nantinya pesawat ini dapat bergerak pada sumbu putarnya mengikuti dari defleksi bidang kendali. Pergerakan miniatur pesawat ini hanya akan berpusat pada satu titik saja, dalam artian pesawat ini akan bergerak dalam keadaan statis atau diam di tempat. Maka dari itu untuk dapat melihat pergerakan aslinya, miniatur ini akan di hubungkan pada sebuah simulator di PC atau komputer.

## **METODE**

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini mengadopsi pendekatan partisipatif dan edukatif, dengan tahapan kegiatan yang meliputi persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pendekatan partisipatif dipilih karena melibatkan peserta secara aktif dalam proses pelatihan dan penggunaan alat peraga, sehingga meningkatkan efektivitas transfer pengetahuan dan keterampilan (Sutrisno et al., 2020). Pada tahap persiapan, tim pelaksana melakukan survei kebutuhan dan asesmen awal terhadap mitra sasaran, yakni siswa dan komunitas pecinta pesawat Radio Control (RC). Tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat pemahaman mereka terkait sistem kendali pesawat dan penggunaan simulator sebagai alat bantu pembelajaran. Selanjutnya, dilakukan perancangan alat peraga berupa Semi Real-World Simulator sesuai gambar 1, yaitu miniatur pesawat lengkap dengan bidang kendali aerodinamis (aileron, elevator, rudder) yang dapat bergerak sesuai arah defleksi kendali. Miniatur ini terhubung ke sistem simulator berbasis PC menggunakan kombinasi sinyal Pulse Position Modulation (PPM) dan Pulse Width Modulation (PWM), dengan dukungan komponen seperti dongle simulator, receiver, motor servo, dan remote control (Arisandi et al., 2019; Retnowati et al., 2024).

Tahap pelaksanaan diawali dengan pemberian pelatihan dasar mengenai prinsip kerja sistem kendali terbang, disertai penjelasan peran masing-masing bidang kendali dalam pergerakan pesawat pada tiga sumbu utama, sebagaimana dijelaskan oleh Wijiatmoko (2017). Setelah sesi teori, dilakukan demonstrasi penggunaan simulator dan praktik langsung oleh peserta, yang bertujuan agar mereka dapat memahami hubungan antara defleksi kendali dan respons gerak pesawat secara visual melalui tampilan pada PC. Kegiatan ini juga melibatkan diskusi interaktif dan studi kasus untuk memperkuat pemahaman.

Pada tahap akhir, dilakukan evaluasi melalui pre-test dan post-test guna mengukur peningkatan pemahaman peserta, serta penyebaran kuesioner umpan balik terkait kepuasan terhadap alat peraga dan pelatihan yang diberikan. Evaluasi ini penting sebagai bagian dari refleksi dan perbaikan berkelanjutan, sesuai dengan prinsip pengabdian berbasis hasil (outcome-based community service) (Nurdyansyah et al., 2021).



**Gambar 1.** Skema Sistem *Semi Real World Simulator*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mengimplementasikan Semi Real-World Simulator sebagai media pembelajaran interaktif dalam pelatihan konsep gerak pesawat terbang bagi siswa dan komunitas Radio Control (RC). Evaluasi dilakukan pada tiga aspek utama: fungsionalitas alat, efektivitas pembelajaran, dan kepuasan pengguna. Pelaksanaan evaluasi tergambar sesuai pada gambar 2.

Uji fungsionalitas dilakukan pada 10 responden dan menunjukkan hasil 100% keberhasilan. Artinya, alat peraga bekerja sesuai dengan rancangan, mampu menampilkan pergerakan miniatur pesawat berdasarkan defleksi kendali, dan terhubung dengan baik ke simulator berbasis PC.

Dari sisi efektivitas, uji pre-test dan post-test terhadap 31 responden menunjukkan peningkatan signifikan. Rata-rata pemahaman peserta sebelum menggunakan alat adalah 44,95% dan meningkat menjadi 87,52% setelah pelatihan. Terjadi peningkatan sebesar 42,7%, yang membuktikan bahwa simulator ini mampu memperjelas konsep gerak pesawat secara visual dan interaktif.

Sementara itu, pada uji kepuasan, 77,4% responden menyatakan sangat setuju dan 22,6% setuju bahwa alat ini mudah digunakan. Hasil ini menunjukkan bahwa selain efektif secara edukatif, alat peraga ini juga nyaman digunakan. Secara keseluruhan, pengabdian ini berhasil mentransfer teknologi pembelajaran yang aplikatif dan inovatif kepada masyarakat pendidikan dan komunitas pecinta RC.



**Gambar 12.** Pelaksanaan Evaluasi (uji fungsionalitas, efektivitas, dan kepuasan pengguna)

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa implementasi Semi Real-World Simulator sebagai alat peraga pembelajaran interaktif memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan pemahaman peserta dalam mempelajari konsep gerak pesawat terbang. Alat ini tidak hanya terbukti fungsional, tetapi juga efektif dan mendapat respon positif dari sisi kenyamanan pengguna. Adapun poin-poin kesimpulan yang dapat dirangkum sebagai berikut:

1. Semi Real-World Simulator berhasil diimplementasikan sebagai media pembelajaran interaktif untuk materi gerak pesawat terbang, khususnya bagi siswa dan komunitas Radio Control (RC).
2. Hasil uji fungsionalitas menunjukkan bahwa alat peraga bekerja dengan baik dan sesuai dengan rancangan, dengan tingkat keberhasilan sebesar 100% dari 10 responden.
3. Hasil uji efektivitas pembelajaran menunjukkan adanya peningkatan pemahaman yang signifikan, dari rata-rata 44,95% sebelum pelatihan menjadi 87,52% setelah pelatihan, atau meningkat sebesar 42,7%.
4. Hasil uji kepuasan pengguna menunjukkan bahwa 77,4% responden menyatakan sangat setuju, dan 22,6% menyatakan setuju bahwa alat ini mudah digunakan.
5. Alat peraga ini dinilai mampu menjembatani antara teori dan praktik dalam memahami sistem kendali pesawat, serta berfungsi sebagai sarana pelatihan awal yang efektif bagi calon pilot RC.
6. Kegiatan ini menunjukkan keberhasilan dalam mentransfer hasil penelitian ke masyarakat, khususnya dalam bentuk alat pembelajaran inovatif yang aplikatif dan mudah direplikasi.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto yang telah yang telah memberi fasilitas dan sarana untuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat hingga selesai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arisandi, D. A., Suhardi, H., & Setiawan, R. (2019). Desain alat peraga sistem kendali pesawat terbang berbasis simulasi. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*.
- Arisandi, M. F. A., Utomo, R. A., Nainggolan, B., & ... (2019). Rancang bangun model simulator bidang kendali utama pada pesawat fixed-wing. *Nasional Teknik Mesin*, 965–971. <http://prosiding.pnj.ac.id/index.php/sntm/article/view/2142>
- Aryanto, S., Retnowati, N. D., & Basir, B. (2014). Simulator kendali pesawat terbang Extra 300 L berbasis 3D dengan metode simulation game. *Compiler*, 3(1), 91–100. <https://doi.org/10.28989/compiler.v3i1.69>
- Darmawan, S. P. D. P., & Wibowo, S. S. (2023). Rancang bangun miniatur alat peraga control surface pesawat fixed wing Cessna 172 Skyhawk. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 14(1), 419–424. <https://doi.org/10.35313/irwns.v14i1.5421>
- Maimunah, O. F. (2018). Pemanfaatan flight simulator untuk meningkatkan kinerja pilot. *Jurnal Edukasi*, 66(1).
- Nurdyansyah, H., Rahmawati, N., & Mahfud, C. (2021). Pengabdian masyarakat berbasis hilirisasi hasil penelitian. UMSIDA Press.
- Nurdyansyah, Udin, B., & Alfian Rosid, M. (2021). Pengembangan media alat peraga edukatif interaktif (APEI) laboratorium bengkel belajar berbasis custom by user. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 6(1), 54–71. <https://doi.org/10.32832/educate.v6i1.4047>
- Retnowati, N. D., Nugraheny, O. D., Adiputra, B. D., & Nugraheny, D. (2024). Simulator landing pesawat 737-300 using multimedia development life cycle (MDLC). *SNISTIK: Seminar Nasional Inovasi Sains Teknologi Informasi Komputer*, 1(2), 561–569. <https://ejournal.ust.ac.id/index.php/SNISTIK/article/view/3699>
- Retnowati, Y., Hidayat, T., & Saputra, R. (2024). Pengembangan simulator semi nyata untuk pembelajaran teknik. In *Prosiding Konferensi Nasional Inovasi Pembelajaran*.
- Saroinsong, H. S., Poekoel, V. C., & Manembu, P. D. (2018). Rancang bangun wahana pesawat tanpa awak (fixed wing) berbasis Ardupilot. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 7(1), 73–84. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/download/19195/18753>
- Sutrisno, H., Mulyani, A., & Raharjo, S. (2020). Metodologi pengabdian kepada masyarakat: Pendekatan kolaboratif dan partisipatif. *Jurnal Abdimas Teknik*, 5(2), 112–120.
- Wijiatmoko, A. (2017). Dasar-dasar sistem kendali terbang pesawat. Penerbit Dirgantara.
- Wijiatmoko, G. (2017). Analisa efektivitas sudut defleksi aileron pada pesawat udara nirawak (PUNA) Alap-Alap. *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri*, 2–6.