



Analisis Efektivitas Pelatihan Simulator Terhadap Kompetensi Terbang Taruna Penerbang Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

Muhammad Reza Mushaffa¹ Dian Kartika Ramadanis² Paulo Imanuel Simanjuntak³

Program Studi Diploma IV Penerbang, Penerbang, Politeknik Penerbangan Indonesia Curug,
Kabupaten Tangerang, Banten Indonesia^{1,2,3}

Email: muhammadrezamushaffa@gmail.com¹ ol53.aviation@gmail.com²
psimanjuntak@ppicurug.ac.id³

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tingginya insiden kecelakaan penerbangan yang disebabkan oleh *human factor* serta perlunya penyiapan kompetensi taruna secara aman dan efisien sebelum penerbangan nyata. Alasan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengevaluasi sejauh mana pembelajaran berbasis simulasi memberikan dampak nyata terhadap keterampilan terbang taruna. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis efektivitas pelatihan simulator dan seberapa besar kontribusinya terhadap kompetensi terbang taruna penerbang fase *Private Pilot License* (PPL) di Politeknik Penerbangan Indonesia Curug. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif korelasional/regresi sederhana dengan teknik *total sampling* pada 31 taruna PPL. Pemilihan metode kuantitatif regresi dipilih untuk mengukur besaran pengaruh antarvariabel secara objektif dan terukur. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata persepsi pelatihan simulator sebesar 4,133 dan kompetensi terbang sebesar 4,294. Persamaan regresi yang dihasilkan adalah $Y = 0,980 + 0,802X$ dengan nilai $t_{hitung} = 8,285$ ($p\text{-value} = 0,000 < 0,05$), serta $R^2 = 0,703$. Kesimpulannya, pelatihan simulator terbukti berpengaruh positif dan signifikan dengan memberikan kontribusi sebesar 70,3% terhadap kompetensi terbang taruna. Rekomendasi penelitian lanjutan adalah menambahkan variabel bebas lain seperti motivasi dan kepemimpinan instruktur serta memperluas cakupan sampel hingga fase *Commercial Pilot License* (CPL).

Kata Kunci: Pelatihan Simulator, Kompetensi Terbang, Taruna Penerbang



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Industri penerbangan sipil menuntut standar keselamatan dan kompetensi personel yang sangat tinggi mengingat operasinya yang kompleks dan berisiko tinggi. *International Air Transport Association* (IATA) dan *International Civil Aviation Organization* (ICAO) mencatat bahwa mayoritas kejadian penerbangan komersial masih dipengaruhi oleh *human factor*, di mana studi FAA menunjukkan 68% kecelakaan melibatkan *skill-based error*, kesalahan pengambilan keputusan, dan kegagalan *Crew Resource Management* (CRM). Pada tingkat pendidikan vokasi penerbang di Politeknik Penerbangan Indonesia (PPI) Curug, kompetensi terbang—yang mencakup pengetahuan prosedural, keterampilan teknis, pengambilan keputusan, dan *situational awareness*—harus dibangun secara terstruktur, aman, dan efisien sebelum taruna menerbangkan pesawat udara yang sebenarnya.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji pemanfaatan simulator dalam dunia penerbangan. Sofyan et al. (2018) menguji pengaruh simulator terhadap kinerja perwira penerbang militer Wing Udara 1 TNI AU. Poespitohadi & Widodo (2021) menganalisis gabungan *Air Combat Maneuvering Instrumentation* (ACMI) dan simulator pada penerbang tempur. Arif et al. (2022) mengevaluasi tingkat kepuasan belajar simulator secara daring masa pandemi. Sementara itu, Prayitno et al. (2023) meneliti peningkatan performa terbang berdasarkan durasi jam latihan simulator. Meskipun penelitian-penelitian tersebut mengonfirmasi manfaat simulator, masih terdapat *gap analysis* (kesenjangan penelitian) di

mana belum ada studi kuantitatif yang menguji efektivitas pelatihan simulator terhadap kompetensi terbang secara menyeluruh (gabungan kognitif, psikomotorik, dan *situational awareness*) khusus pada fase *Private Pilot License* (PPL) di lingkungan perguruan tinggi vokasi sipil seperti PPI Curug. Kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada pengujian pengaruh pelatihan simulator terhadap kompetensi PPL yang diperkuat oleh data sekunder *comment sheet* penerbangan untuk membuktikan fenomena *transfer of training*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis apakah pelatihan simulator berpengaruh secara signifikan terhadap kompetensi terbang taruna penerbang fase PPL di PPI Curug serta mengukur seberapa besar kontribusi dari pelatihan simulator tersebut.

Penelitian Terdahulu yang Relevan

No	Penulis & Tahun	Judul	Tujuan	Metode	Hasil	Kontribusi dan Relevansi
1	Sofyan et al. (2018)	Pengaruh Pelatihan Simulator dan Kompetensi terhadap Kinerja Perwira Penerbang	Menganalisis pengaruh simulator terhadap kinerja penerbang militer	Kuantitatif Korelasional ($N = 56$)	Simulator dan kompetensi berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja	Relevan dalam membuktikan manfaat simulator terhadap performa penerbang militer
2	Poespitohadi & Widodo (2021)	Pengaruh Kompetensi Penggunaan ACMI dan Latihan Simulator terhadap Kemampuan Penerbang	Menguji pengaruh ACMI dan simulator pada penerbang tempur	Kuantitatif Regresi Berganda ($N = 30$)	Latihan simulator berpengaruh positif terhadap kemampuan penerbang tempur	Menjadi rujukan penggunaan metode regresi pada konteks latihan penerbang
3	Arif et al. (2022)	Analisis Kepuasan Belajar Praktik Flying Simulator Menggunakan Metode Online	Mengukur kepuasan belajar simulator saat pandemi di API Banyuwangi	Deskriptif Analitik	Pembelajaran simulator online memperoleh tingkat kepuasan tinggi	Memberikan gambaran pentingnya fasilitas simulator dalam persepsi taruna
4	Prayitno et al. (2023)	Pemanfaatan Simulator Terbang pada Pendidikan Vokasi Penerbang	Mengamati hubungan durasi latihan simulator dengan performa terbang	Eksperimen ($N = 20$)	Performa terbang meningkat seiring bertambahnya durasi latihan simulator	Dasar argumen bahwa latihan simulator berdampak pada performa penerbangan nyata
5	Prayitno et al. (2024)	Improving Pilot Competence Through Flying Practice Learning Using Flight Simulator	Menganalisis peningkatan kompetensi terbang melalui simulator	Kuantitatif-Eksperimental	Simulator terbukti efektif meningkatkan kompetensi teknis dan prosedur	Memperkuat landasan teoritis mengenai integrasi simulator dalam kurikulum vokasi

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan asosiatif korelasional/regresi sederhana. Penelitian ini dilaksanakan di Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Tangerang, Banten, yang beroperasi di bawah sertifikasi *Pilot School Certificate* (PSC) 141 sesuai dengan regulasi CASR Part 141. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh taruna penerbang PPI Curug yang telah menyelesaikan fase *Private Pilot License* (PPL). Teknik pengumpulan sampel menggunakan *total sampling* (sampling jenuh) sebanyak 31 taruna, yang terdiri dari 16 taruna DIV Penerbang Angkatan 8, 11 taruna DIV

Penerbang Angkatan 9, 3 taruna Non-Diploma 73, dan 1 taruna Non-Diploma 72. Peralatan utama yang dianalisis dalam penelitian ini mencakup perangkat simulator penerbangan Redbird Warrior, Redbird Archer, dan Redbird Seneca dengan tingkat presisi instrumen yang sesuai dengan kriteria pelatihan penerbangan visual dan instrumen PPL. Teknik pengumpulan data diuraikan sebagai berikut:

1. Kuesioner: Menggunakan skala Likert 1–5 (1=Sangat Tidak Setuju hingga 5=Sangat Setuju). Variabel Pelatihan Simulator (X) diukur melalui 16 butir pernyataan yang mencakup indikator kesesuaian materi, kualitas pelaksanaan, manfaat simulator, dan efektivitas pembelajaran. Variabel Kompetensi Terbang Taruna (Y) diukur melalui 16 butir pernyataan yang mencakup indikator pengetahuan prosedural, keterampilan teknis, pengambilan keputusan, dan *situational awareness*.
2. Dokumentasi: Mengumpulkan nilai evaluasi instruktur dari *comment sheet* / lembar komentar simulator ($V1, V2, V3$) dan lembar komentar terbang ($A1, A2, A3$) untuk mengamati proses *transfer of training* secara komparatif.

Pengolahan data kuesioner dilakukan melalui uji kualitas instrumen (Uji Validitas Bivariate Pearson dan Uji Reliabilitas Cronbach's Alpha). Pengujian dilanjutkan dengan Uji Asumsi Klasik (Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov, Uji Linearitas, dan Uji Heteroskedastisitas Glejser). Analisis regresi linear sederhana ($Y = a + bX$), Uji-t parsial, serta Uji Koefisien Determinasi (R^2) dihitung menggunakan software pengolah data statistik IBM SPSS.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Politeknik Penerbangan Indonesia Curug dengan melibatkan 31 taruna penerbang fase *Private Pilot License* (PPL) sebagai responden. Data kuantitatif hasil pengolahan statistik mencakup analisis deskriptif, uji validitas, uji reliabilitas, uji asumsi klasik, analisis regresi linear sederhana, uji hipotesis (uji-t), koefisien determinasi (R^2), serta evaluasi perbandingan nilai *stage* latihan. Seluruh hasil analisis data penelitian dirangkum dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Ringkasan Hasil Analisis Data Statistik Penelitian

No	Parameter / Pengujian Statistik	Indikator / Ukuran	Hasil Perhitungan	Kriteria / Ambang Batas	Keterangan / Kesimpulan
1	Statistik Deskriptif	Rata-rata Variabel X (Pelatihan Simulator) Rata-rata Variabel Y (Kompetensi Terbang)	4,1334,294	Skala Likert 1–5	Kategori Tinggi Kategori Sangat Tinggi
2	Uji Validitas Instrumen	Rentang r_{hitung} Variabel X (16 item) Rentang r_{hitung} Variabel Y (16 item)	0,544 – 0,8770,725 – 0,898	$r_{tabel} = 0,355$ ($N = 31, \alpha = 0,05$)	Seluruh 16 item X Valid Seluruh 16 item Y Valid
3	Uji Reliabilitas Instrumen	Cronbach's Alpha Variabel X Cronbach's Alpha Variabel Y	0,9590,971	$> 0,70$	Sangat Reliabel Sangat Reliabel
4	Uji Normalitas Residual	Kolmogorov-Smirnov (D_{hitung})	0,2436	$D_{tabel} = 0,2443$	Berdistribusi Normal
5	Uji Linearitas	F-hitung (Deviation from Linearity) Signifikansi (p-value)	0,7470,717	$F_{tabel} = 2,583$ $> 0,05$	Hubungan Linear
6	Uji Heteroskedastisitas	Uji Glejser (t_{hitung}) Signifikansi (p-value)	-1,5300,137	$> 0,05$	Tidak Terjadi Heteroskedastisitas

7	Analisis Regresi Linear Sederhana	Nilai Konstanta (a) Koefisien Regresi (b)	0,9800,802	Persamaan Regresi: $Y = 0,980 + 0,802X$	Hubungan Berarah Positif
8	Uji Hipotesis (Uji-t)	Nilai t_{hitung} Signifikansi (p-value)	8,2850,000	$t_{tabel} = 2,045 < 0,05$	H_0 Ditolak, H_1 Diterima (Berpengaruh Signifikan)
9	Koefisien Determinasi (R^2)	Nilai Korelasi (R) Nilai R-Square (R^2)	0,8380,703	Persentase Kontribusi	Pelatihan Simulator Berkontribusi 70,3%
10	Evaluasi <i>Stage</i> (Data Sekunder)	Nilai Pasangan V1 – A1 Nilai Pasangan V2 – A2 Nilai Pasangan V3 – A3	70,83% → 75,00% 65,48% → 65,91% 62,50% → 65,00%	Persentase Performa (<i>Comment Sheet</i>)	Naik +4,17 poin persentase Naik +0,43 poin persentase Naik +2,50 poin persentase

Berdasarkan data pada Tabel 1, hasil statistik deskriptif memperlihatkan nilai rata-rata persepsi taruna terhadap pelatihan simulator (X) sebesar 4,133 dengan standar deviasi 0,651. Nilai ini berada pada rentang kategori tinggi. Sementara itu, variabel kompetensi terbang taruna (Y) memperoleh nilai rata-rata sebesar 4,294 dengan standar deviasi 0,623, yang berada pada rentang kategori sangat tinggi. Hasil pengujian instrumen menunjukkan seluruh butir pernyataan kuesioner memenuhi syarat keandalan. Pada variabel X , nilai r_{hitung} dari 16 item pernyataan berada di antara 0,544 hingga 0,877, melebihi nilai r_{tabel} sebesar 0,355. Pada variabel Y , nilai r_{hitung} dari 16 item pernyataan berada di antara 0,725 hingga 0,898. Nilai Cronbach's Alpha untuk variabel X sebesar 0,959 dan variabel Y sebesar 0,971, yang seluruhnya melebihi ambang batas 0,70.

Pengujian asumsi klasik menghasilkan data residual regresi yang memenuhi kriteria pengujian. Pengujian normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov menghasilkan nilai D_{hitung} sebesar 0,2436 yang lebih kecil dari D_{tabel} sebesar 0,2443. Pengujian linearitas menghasilkan nilai F_{hitung} Deviation from Linearity sebesar 0,747 dengan nilai signifikansi 0,717 ($> 0,05$). Pengujian heteroskedastisitas menggunakan metode Glejser menghasilkan nilai signifikansi 0,137 ($> 0,05$). Analisis regresi linear sederhana menghasilkan persamaan regresi $Y = 0,980 + 0,802X$. Nilai konstanta sebesar 0,980 menunjukkan skor kompetensi terbang taruna saat variabel pelatihan simulator bernilai nol. Nilai koefisien regresi sebesar 0,802 menunjukkan bahwa setiap peningkatan satu satuan skor pada variabel pelatihan simulator diikuti oleh peningkatan skor kompetensi terbang sebesar 0,802 satuan secara searah. Pengujian hipotesis melalui uji-t menghasilkan nilai t_{hitung} sebesar 8,285 yang lebih besar dari t_{tabel} sebesar 2,045, dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($< 0,05$). Hasil ini menentukan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,703 mengindikasikan bahwa pelatihan simulator menjelaskan 70,3% variasi pada kompetensi terbang taruna, sedangkan 29,7% variasi dijelaskan oleh faktor lain di luar variabel penelitian. Data sekunder berupa lembar komentar evaluasi instruktur menunjukkan perbedaan nilai persentase antara *stage* simulator dan *stage* terbang nyata. Pada pasangan stage V1 dan A1, persentase nilai meningkat dari 70,83% menjadi 75,00% (naik 4,17 poin persentase). Pada pasangan stage V2 dan A2, persentase nilai meningkat dari 65,48% menjadi 65,91% (naik 0,43 poin persentase). Pada pasangan stage V3 dan A3, persentase nilai meningkat dari 62,50% menjadi 65,00% (naik 2,50 poin persentase).

Pembahasan

Pembahasan hasil penelitian difokuskan pada analisis mendalam mengenai pengaruh pelatihan simulator terhadap kompetensi terbang taruna penerbang fase *Private Pilot License* (PPL) di Politeknik Penerbangan Indonesia (PPI) Curug. Berdasarkan olahan data statistik deskriptif, variabel pelatihan simulator (X) memperoleh rata-rata skor sebesar 4,133 (kategori tinggi) dan variabel kompetensi terbang taruna (Y) memperoleh rata-rata sebesar 4,294 (kategori sangat tinggi). Temuan ini menunjukkan bahwa persepsi taruna terhadap efektivitas proses pembelajaran berbasis simulasi sejalan dengan tingginya capaian kompetensi terbang yang mereka rasakan selama menjalani program pendidikan penerbang. Secara kuantitatif, model regresi linear sederhana menghasilkan persamaan $Y = 0,980 + 0,802X$ dengan nilai koefisien regresi bernilai positif ($b = 0,802$). Hal ini membuktikan adanya hubungan yang searah: setiap peningkatan kualitas dan pelaksanaan pelatihan simulator akan secara signifikan meningkatkan kompetensi terbang taruna sebesar 0,802 satuan. Keberadaan pengaruh positif tersebut dikonfirmasi oleh pengujian hipotesis melalui uji-t parsial yang menghasilkan nilai $t_{hitung} = 8,285 > t_{tabel} = 2,045$ serta tingkat signifikansi $0,000 < 0,05$. Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima, yang menegaskan bahwa pelatihan simulator memiliki pengaruh positif dan signifikan secara statistik terhadap kompetensi terbang taruna penerbang PPI Curug.

Lebih lanjut, hasil analisis koefisien determinasi (R^2) memperoleh nilai sebesar 0,703, yang mengindikasikan bahwa sebesar 70,3% variasi dari kompetensi terbang taruna dapat dijelaskan oleh variabel pelatihan simulator. Kontribusi dominan melebihi 70% ini membuktikan bahwa perangkat simulator (seperti Redbird Warrior, Redbird Archer, dan Redbird Seneca) bukan sekadar alat bantu sampingan, melainkan instrumen inti dalam membangun fondasi kompetensi taruna. Sementara itu, sisa variasi sebesar 29,7% dipengaruhi oleh faktor-faktor eksternal lain di luar penelitian ini, seperti pengalaman jam terbang langsung di pesawat udara, motivasi belajar individu, kualitas bimbingan instruktur (*flight instructor*), kesiapan fisik/mental taruna, serta kondisi lingkungan penerbangan nyata. Keterkaitan konseptual antara efektivitas pelatihan simulator dan peningkatan kompetensi terbang taruna (*why*) dapat dijelaskan melalui teori *Transfer of Training* dari Baldwin dan Ford (1988). Menurut teori ini, keberhasilan transfer pembelajaran dari lingkungan latihan ke lingkungan penerapan kerja dipengaruhi oleh kesamaan tuntutan kognitif, urutan prosedur, dan desain simulasi dengan kondisi operasional nyata. Dalam skema pendidikan penerbang di PPI Curug, simulator memberikan lingkungan yang aman (*safe environment*) bagi taruna untuk melakukan pengulangan (*repetitive practice*) atas prosedur pra-penerbangan, *climbing*, *descending*, *turning*, *stall recovery*, hingga pola *circuit* dan pendaratan tanpa adanya risiko keselamatan penerbangan langsung maupun tekanan finansial biaya operasional penerbangan nyata yang tinggi. Pengulangan prosedur secara terstruktur ini membentuk pola *mental model* dan ingatan otot (*muscle memory*) yang matang, sehingga saat taruna memasuki kokpit pesawat udara yang sebenarnya, beban kerja kognitif (*cognitive workload*) mereka berkurang dan tingkat kesadaran situasional (*situational awareness*) menjadi lebih terjaga.

Bukti aktual mengenai terjadinya proses transfer pelatihan ini diperkuat oleh data sekunder berupa *comment sheet* atau lembar evaluasi penilaian instruktur terbang. Pada perbandingan stage awal yang bersesuaian, persentase nilai rata-rata taruna pada tahap latihan terbang nyata secara konsisten menunjukkan kenaikan dibandingkan dengan stage simulator. Pada pasangan stage V1 ke A1, nilai persentase meningkat dari 70,83% menjadi 75,00% (+4,17 poin persentase); pada stage V2 ke A2 meningkat dari 65,48% menjadi 65,91% (+0,43 poin persentase); dan pada stage V3 ke A3 meningkat dari 62,50% menjadi 65,00% (+2,50 poin persentase). Peningkatan konsisten dari lingkungan simulasi menuju penerbangan aktual ini

membuktikan bahwa kesalahan prosedural atau ketidakstabilan pengoperasian yang teridentifikasi selama sesi simulator dapat dikoreksi melalui umpan balik (*feedback*) instruktur, sehingga taruna mampu menampilkan performa terbang yang lebih mantap dan stabil saat mengendalikan pesawat nyata.

Apabila disepadankan dengan penelitian-penelitian terdahulu (*what else*), temuan dalam penelitian ini memperkuat dan memperluas hasil kajian kuantitatif terdahulu. Penelitian ini sejalan dengan temuan Sofyan et al. (2018) dan Poespito Hadi & Widodo (2021) yang menyimpulkan bahwa latihan simulator memberikan kontribusi signifikan terhadap kemampuan dan kinerja penerbang militer. Selain itu, temuan ini juga sejalan dengan penelitian Prayitno et al. (2023, 2024) yang mengonfirmasi bahwa pemanfaatan simulator pada pendidikan vokasi penerbang secara efektif meningkatkan kompetensi teknis, penguasaan prosedur, dan *situational awareness* siswa penerbang. Letak perbedaan utama serta kontribusi kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini adalah fokus pengujian yang dilakukan secara spesifik pada taruna fase dasar PPL di lembaga pendidikan vokasi sipil di bawah naungan sertifikasi *Pilot School Certificate* (PSC) CASR Part 141 PPI Curug, serta pembuktian integratif yang menghubungkan persepsi kuesioner kuantitatif dengan rekaman penilaian nyata instruktur pada lembar evaluasi terbang (*comment sheet*).

Secara keseluruhan, pembahasan ini menegaskan bahwa keberhasilan pelatihan simulator tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi perangkat keras dan lunak simulator itu sendiri, tetapi merupakan hasil dari interaksi terpadu antara kurikulum yang terstruktur, integrasi skenario berbasis masalah (*scenario-based training* sesuai panduan FAA), bimbingan instruktur yang terstandar, serta proses evaluasi dan umpan balik yang sistematis. Oleh karena itu, optimasi peran simulator dalam kurikulum penerbang fase PPL terbukti menjadi strategi yang sangat efektif dan berdaya guna dalam melahirkan lulusan taruna penerbang yang kompeten, adroit, dan menjunjung tinggi standar keselamatan penerbangan (*aviation safety*).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat ditarik kesimpulan bahwa pelatihan simulator berpengaruh positif dan signifikan terhadap kompetensi terbang taruna penerbang fase *Private Pilot License* (PPL) di Politeknik Penerbangan Indonesia Curug. Hal ini dibuktikan secara kuantitatif melalui persamaan regresi linear sederhana $Y = 0,980 + 0,802X$ serta nilai $t_{hitung} = 8,285 > t_{tabel} = 2,045$ dengan signifikansi $0,000 < 0,05$. Besarnya kontribusi pelatihan simulator terhadap variasi kompetensi terbang taruna ditunjukkan oleh nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,703, yang bermakna bahwa pelatihan simulator memberikan kontribusi dominan sebesar 70,3% dalam membentuk kompetensi taruna, sementara 29,7% sisanya dijelaskan oleh faktor-faktor eksternal lain. Pembuktian ini diperkuat oleh data lembar evaluasi penilaian instruktur (*comment sheet*) yang memperlihatkan peningkatan skor performa taruna secara konsisten saat bertransisi dari *stage* simulator ke *stage* penerbangan aktual.

Kekurangan dalam penelitian ini terletak pada keterbatasan jumlah sampel ($N = 31$) yang hanya terbatas pada satu fase pendidikan (PPL), pengumpulan data utama kuesioner yang bersumber dari persepsi mandiri responden, serta penggunaan model regresi sederhana yang belum memasukkan variabel-variabel eksternal lainnya. Berdasarkan keterbatasan tersebut, disarankan kepada institusi PPI Curug untuk terus mempertahankan dan memperbarui fasilitas simulator serta menyusun skenario latihan berbasis masalah (*scenario-based training*) yang lebih bervariasi. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan sampel hingga fase *Commercial Pilot License* (CPL) dan *Instrument Rating* (IR), menerapkan metode



campuran (*mixed-methods*), serta menambahkan variabel bebas lain seperti motivasi belajar, gaya kepemimpinan instruktur, dan tingkat kecerdasan emosional/psikologis taruna.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, Q., Qiram, I., & Rubiono, G. (2022). Analisis kepuasan belajar praktik flying simulator menggunakan metode online pada masa Covid-19 (Studi kasus: Akademi Penerbang Indonesia Banyuwangi). *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 12(1), 45-56.
- Baldwin, T. T., & Ford, J. K. (1988). Transfer of training: A review and directions for future research. *Personnel Psychology*, 41(1), 63-105. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1988.tb00632.x>
- Federal Aviation Administration. (2020). *Aviation Instructor's Handbook (FAA-H-8083-9B)*. U.S. Department of Transportation.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2017). *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 64 Tahun 2017 tentang Perubahan Civil Aviation Safety Regulation (CASR) Part 141: Certification and Operating Requirements for Pilot Schools*. Jakarta: Kementerian Perhubungan RI.
- Poespitoahadi, P. S., & Widodo, T. (2021). Pengaruh kompetensi penggunaan Air Combat Maneuvering Instrumentation dan latihan simulator terhadap kemampuan penerbang tempur di Wing 3 Pangkalan TNI AU Iswahjudi. *Jurnal Pertahanan & Bela Negara*, 11(2), 112-125.
- Prayitno, H., Ekohariadi, E., Cholikh, M., Anifah, L., Wardhono, A., & Wicaksono, P. (2024). Improving pilot competence through flying practice learning using flight simulator at the Indonesia Civil Pilot Academy of Banyuwangi. *Journal of Law and Sustainable Development*, 12(1), e2426. <https://doi.org/10.55908/sdgs.v12i1.2426>
- Prayitno, H., Supardam, D., Qiram, I., & Arrafat, B. S. (2023). Pemanfaatan simulator terbang pada pendidikan vokasi penerbang dalam meningkatkan minat bakat taruna penerbang. *Langit Biru: Jurnal Ilmiah Aviasi*, 16(2), 96-106. <https://doi.org/10.54147/langitbiru.v16i02.769>
- Salas, E., Bowers, C. A., & Rhodenizer, L. (1998). It is not how much you have but how you use it: Toward a rational use of simulation to support aviation training. *The International Journal of Aviation Psychology*, 8(3), 197-208. https://doi.org/10.1207/s15327108ijap0803_2
- Sofyan, Y., Sudarya, A., & Lasmono, L. (2018). Pengaruh pelatihan simulator dan kompetensi terhadap kinerja perwira penerbang Wing Udara 1 Pangkalan TNI AU Halim Perdanakusuma Jakarta. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik*, 5(3), 201-210.
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.