

**IMPLEMENTASI PERALATAN X-RAY SEBAGAI MEDIA PRAKTIK
DALAM PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI
MAHASISWA**

LAPORAN HASIL PENELITIAN



¹Minulya Eska Nugraha, ²Dwi Candra Yuniar, ³Ahmad Hariri, ⁴Bambang Wijaya Putra, ⁵Herlina Febiyanti, ⁶Zusnita Hermala, ⁷Iwansyah Putra.

minulya@poltekbangplg.ac.id

candra@poltekbangplg.ac.id

hariri@poltekbangplg.ac.id

bambangpoltekbangplg@gmail.com

febiyanti@poltekbangplg.ac.id

zusnita@poltekbangplg.ac.id

iwansyah@poltekbangplg.ac.id

**PUSAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG
PALEMBANG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

1	Judul Penelitian	Implementasi Peralatan <i>X-Ray</i> Sebagai Media Praktik dalam Pembelajaran untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa
2	Bidang Kajian	Pendidikan
3	Ketua Pelaksana	
	a. Nama	Minulya Eska Nugraha, M. Pd.
	b. NIDN	4208038801
	c. Pangkat/gol.	Penata (III/c)
	d. Jabatan	Dosen-Lektor
	e. Prodi	Manajemen Bandar Udara Program Diploma Tiga
4	Anggota 1	
	a. Nama	Ir. Dwi Candra Yuniar, S.H., S.ST., M.Si.
	b. NIDN	4212067601
5	Anggota 2	
	a. Nama	Dr. Capt. Ahmad Hariri, S.T., S.Si.T., M.Si.
	b. NIDN	4203027001
6	Anggota 3	
	a. Nama	Ir. Bambang Wijaya Putra, M.M.
	b. NIDN	4201096001
7	Anggota 4	
	a. Nama	Herlina Febiyanti, S.T., M.M.
	b. NIDN	4207028301
8	Anggota 5	
	a. Nama	Zusnita Hermala, S.Kom., M.Si.
	b. NIDN	4218117801
9	Anggota 6	
	a. Nama	Iwansyah Putra, S.S., M.Pd.
	b. NIDN	4213058401
10	Lama penelitian	6 bulan
11	Biaya	Rp 2.000.000,00

Palembang, 7 November 2025

Menyetujui,
Ketua Program Studi,


Ir. Dwi Candra Yuniar, S.H., S.ST., M.Si.
NIP 197606121998031001

Ketua Peneliti,


Minulya Eska Nugraha, M. Pd.
NIP 198803082020121006

Mengetahui,
Kepala Pusat PPM


Dr. Yeti Komalasari, S.Si.T., M.Adm.SDA.
NIP 198705252009122005

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas izin-Nya peneliti dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “Implementasi Peralatan *X-Ray* Sebagai Media Praktik dalam Pembelajaran untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa”. Penelitian ini dilakukan dalam rangka memberikan kontribusi bagi Politeknik Penerbangan Palembang pada proses pembelajaran.

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini untuk mengetahui besar korelasi motivasi taruna pola pembibitan terhadap minat belajar matematika. Manfaat yang akan diperoleh dalam penelitian ini terbagi menjadi dua, manfaat teoritis dan praktis. Adapun manfaat teoritis dalam penelitian ini untuk memberi pengetahuan besar korelasi motivasi taruna pola pembibitan terhadap minat belajar matematika, sedangkan manfaat praktis dalam penelitian ini untuk memberikan masukan terkait korelasi motivasi taruna pola pembibitan terhadap minat belajar matematika.

Dalam pelaksanaan dan pelaporan penelitian ini, peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Capt. Ahmad Hariri, S.T., S.Si.T., M.Si., selaku Direktur Politeknik Penerbangan Palembang, Ibu Dr. Yeti Komalasari, S.Si.T., M.Adm.SDA., selaku Kepala PPM Politeknik Penerbangan Palembang, dan semua pihak yang membantu penelitian ini.

Semoga penelitian ini dapat meningkatkan mutu kualitas pendidikan tinggi terutama di Politeknik Penerbangan Palembang.

Palembang, 7 November 2025

Peneliti

DAFTAR ISI

Halaman	
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
ABSTRAK	1
PENDAHULUAN	2
METODE	4
HASIL	6
PEMBAHASAN	7
KESIMPULAN	8
UCAPAN TERIMA KASIH	8
DAFTAR PUSTAKA	8
SURAT PERNYATAAN PENYELESAIAN PENELITIAN	11
SURAT PERTANGGUNG JAWABAN BELANJA.....	12
SURAT ORISINILITAS PENELITIAN	13
HAKI PENELITIAN	14

IMPLEMENTASI PERALATAN X-RAY SEBAGAI MEDIA PRAKTIK DALAM PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI MAHASISWA

¹Minulya Eska Nugraha, ²Dwi Candra Yuniar, ³Ahmad Hariri, ⁴Bambang Wijaya Putra, ⁵Herlina Febiyanti, ⁶Zusnita Hermala, ⁷Iwansyah Putra

^{1,2,3,4,5,6,7} Program studi Manajemen Bandar Udara Program Diploma Tiga, Politeknik Penerbangan Palembang

Email Korespondensi: minulya@poltekbangplg.ac.id

Article Info	Abstract (10pt italic)
Article History Received: Revised: Published: Keywords Student Competence; Practice Media; X-ray Equipment.	<i>This study aims to analyse the effectiveness of using X-ray equipment as a practical media in improving the competence of students of the Airport Management Study Program. The research method uses a qualitative approach. This research was conducted at the Airport Management Study Programme, MBU 04 class. This research involved lecturers and students. The research subjects were selected using purposive sampling technique according to data needs. Data collection was conducted through three techniques, namely observation, interview, and documentation study. To analyse the data, this study adopted the Miles and Huberman model which includes four stages, namely data collection, data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The results showed that the use of X-ray equipment can improve students' theoretical understanding and practical skills in terms of baggage security checks. Lecturers and students stated that hands-on practice with X-ray helped understand real airport security procedures. However, the study also identified some obstacles such as the limited number of equipment and the need for technological updates to adapt to modern airport standards that already use CT Scan systems and AI-based detection. The conclusion of this study is that X-ray equipment as a practical medium in learning can improve student competence.</i>
Informasi Artikel	Abstrak (10pt normal)
Sejarah Artikel Diterima: Direvisi: Dipublikasi: Kata kunci Kompetensi Mahasiswa; Media Praktik; Peralatan X-ray.	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan peralatan X-ray sebagai media praktik dalam meningkatkan kompetensi mahasiswa Program Studi Manajemen Bandar Udara. Metode penelitian menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Manajemen Bandar Udara Program Diploma Tiga kelas MBU 04. Penelitian ini melibatkan dosen dan mahasiswa. Subjek penelitian dipilih dengan teknik <i>purposive sampling</i> sesuai dengan kebutuhan data. Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik, yaitu observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Untuk menganalisis data, penelitian ini mengadopsi model Miles dan Huberman yang meliputi empat tahap, yaitu pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, serta penarikan Kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan peralatan X-ray dapat meningkatkan pemahaman teoritis dan keterampilan praktis mahasiswa dalam hal pemeriksaan keamanan bagasi. Dosen dan mahasiswa menyatakan bahwa praktik langsung dengan X-ray membantu pemahaman prosedur keamanan bandara yang sesungguhnya. Namun, penelitian juga mengidentifikasi beberapa kendala seperti keterbatasan jumlah alat dan kebutuhan

akan pembaruan teknologi untuk menyesuaikan dengan standar bandara modern yang sudah menggunakan sistem CT Scan dan deteksi berbasis AI. Simpulan dari penelitian ini adalah peralatan *X-ray* yang sebagai media praktik dalam pembelajaran dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa.

PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi menjadi salah satu komponen utama dalam menciptakan sumber daya manusia yang memiliki keterampilan dan siap menghadapi tuntutan dunia kerja. Berbeda dengan pendidikan akademik yang lebih berorientasi pada penguasaan teori dan pengembangan ilmu pengetahuan, pendidikan vokasi lebih menekankan pada kemampuan praktis yang langsung dapat diterapkan dalam bidang pekerjaan tertentu. Kesulitan utama dalam proses pembelajaran adalah mengubah pandangan negatif serta mengatasi ketidaktertarikan siswa terhadap mata pelajaran (Eska Nugraha et al., 2024). Oleh karena itu, proses pembelajaran pada pendidikan vokasi harus dirancang sedemikian rupa agar mampu menyeimbangkan antara aspek teoritis dan keterampilan praktis. Sejumlah aspek turut mengalami transformasi, mencakup strategi pedagogis, metode penilaian, serta integrasi teknologi dalam kegiatan pembelajaran (Putra et al., 2024).

Dalam konteks pendidikan vokasi di bidang penerbangan, khususnya dalam rumpun studi *aviation security*, tuntutan akan penguasaan kompetensi teknis semakin tinggi. Hal ini seiring dengan meningkatnya kompleksitas sistem keamanan penerbangan di tingkat global. Keselamatan dan keamanan penerbangan tidak hanya ditentukan oleh faktor teknis operasional pesawat, tetapi juga oleh efektivitas sistem deteksi dan pengawasan terhadap potensi ancaman yang masuk melalui jalur bandara. Salah satu perangkat penting yang digunakan dalam sistem keamanan tersebut adalah peralatan *X-ray* (Khunaini et al., 2023).

Peralatan *X-ray* merupakan instrumen utama dalam proses *screening* barang bawaan penumpang, kargo, dan bagasi di bandar udara (Rilo et al., 2023). Teknologi ini bekerja dengan prinsip radiasi elektromagnetik untuk mendeteksi isi dari suatu objek tanpa harus membukanya secara fisik. Operator alat *X-ray* dituntut memiliki kemampuan untuk membaca citra hasil pemindaian dengan cermat, cepat, dan akurat, guna memastikan bahwa tidak ada barang berbahaya, terlarang, atau mencurigakan yang lolos dari pemeriksaan. Oleh karena itu, penguasaan terhadap alat ini tidak hanya menyangkut keterampilan teknis dalam pengoperasian perangkat, tetapi juga melibatkan aspek kognitif dalam analisis citra serta pengambilan keputusan yang tepat.

Sebagai alat pendeteksi, mesin x-ray menjadi fasilitas wajib di setiap bandara guna memindai barang bawaan (Listiani & Prakosawati, 2023). Dalam praktiknya, pembelajaran mengenai peralatan *X-ray* di banyak institusi pendidikan masih dihadapkan pada sejumlah tantangan. Salah satu kendala utama adalah keterbatasan fasilitas yang memungkinkan mahasiswa untuk berlatih secara langsung menggunakan alat *X-ray*. Peralatan ini termasuk ke dalam kategori teknologi khusus yang tidak mudah diakses secara bebas, mengingat harga yang relatif mahal, kompleksitas teknis, serta regulasi keamanan yang mengatur penggunaannya. Akibatnya, pembelajaran yang berkaitan dengan alat *X-ray* lebih banyak disampaikan melalui metode ceramah, presentasi, atau simulasi berbasis gambar dan video, tanpa memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk benar-benar merasakan pengalaman praktik secara langsung.

Kondisi ini berpotensi menimbulkan kesenjangan antara capaian pembelajaran yang diharapkan dalam kurikulum dengan realitas kemampuan yang dimiliki mahasiswa. Mahasiswa mungkin memahami konsep kerja alat *X-ray* secara teoritis, namun belum tentu mampu mengoperasikan alat tersebut dengan baik saat menghadapi situasi nyata di lapangan. Hal ini tentu menjadi masalah serius dalam konteks pendidikan vokasi, karena lulusan diharapkan memiliki keterampilan siap pakai yang relevan dengan kebutuhan industri.

Simulator memungkinkan pengguna mengalami situasi seperti dunia nyata dalam lingkungan yang aman dan terkendali (Sigar, 2025). Untuk menjawab tantangan tersebut, maka implementasi peralatan *X-ray* sebagai media praktik dalam pembelajaran menjadi hal yang sangat krusial. Media praktik yang dimaksud bisa berupa unit *X-ray* sesungguhnya maupun simulator *X-ray* yang secara teknologi dirancang menyerupai alat asli. Tujuan utama dari implementasi ini adalah memberikan pengalaman belajar berbasis praktik nyata kepada mahasiswa, sehingga mereka mampu memahami tidak hanya bagaimana alat bekerja, tetapi juga bagaimana mengambil keputusan berdasarkan hasil pemindaian yang ditampilkan oleh alat.

Metode pembelajaran yang menekankan pada praktik ini selaras dengan konsep *experiential learning* yang diperkenalkan oleh David Kolb (Bairanti Asriandhini Marwan, 2025) dalam model tersebut, pembelajaran terjadi melalui empat tahapan: *concrete experience* (pengalaman langsung), *reflective observation* (pengamatan dan refleksi), *abstract conceptualization* (pembentukan konsep), dan *active experimentation* (penerapan konsep dalam situasi baru). Penggunaan alat *X-ray* dalam praktik memungkinkan mahasiswa mengalami seluruh tahapan ini secara utuh, mulai dari interaksi langsung dengan alat, menganalisis hasil pemindaian, merefleksikan proses kerja, hingga mengaplikasikan kembali pengetahuan dalam skenario yang berbeda.

Lebih jauh lagi, pembelajaran berbasis praktik juga memberikan efek positif terhadap motivasi dan keterlibatan belajar mahasiswa (Melati et al., 2023). Saat mahasiswa diberikan kesempatan untuk “merasakan langsung” alat yang akan mereka gunakan di dunia kerja, maka mereka akan lebih terdorong untuk memahami materi dengan lebih mendalam. Selain itu, kegiatan praktik juga memungkinkan dosen untuk memberikan umpan balik (*feedback*) secara langsung terhadap performa mahasiswa, yang pada gilirannya akan mempercepat proses perbaikan keterampilan.

Dari sisi kompetensi, pembelajaran dengan media praktik *X-ray* akan mengasah kemampuan teknis seperti pengoperasian alat, penggunaan fitur kontrol, pemilihan mode pemindaian, serta interpretasi hasil *scan*. Sementara dari sisi kemampuan non-teknis, praktik ini juga akan melatih aspek seperti kecepatan dan ketepatan dalam mengambil keputusan, kerja sama dalam tim (jika praktik dilakukan secara berkelompok), tanggung jawab terhadap prosedur keselamatan, serta kemampuan komunikasi dalam menyampaikan hasil interpretasi. Implementasi ini juga berkontribusi terhadap peningkatan kualitas lulusan dari sisi kesiapan kerja. Dalam survei kebutuhan industri penerbangan, kemampuan mengoperasikan peralatan keamanan seperti *X-ray* menjadi salah satu kompetensi dasar yang harus dimiliki oleh calon petugas keamanan bandara. Dengan memberikan pengalaman langsung melalui media praktik, maka mahasiswa lebih berkompeten (Widiyani et al., 2024).

Namun demikian, penerapan media praktik berbasis peralatan *X-ray* juga memerlukan dukungan dari berbagai macam pihak yang terlibat. Tantangan terbesar adalah pada aspek penyediaan fasilitas, baik dari segi pengadaan alat maupun pelatihan instruktur yang kompeten. Selain itu, institusi pendidikan juga perlu memperhatikan aspek keselamatan radiasi, meskipun pada umumnya peralatan *X-ray* modern telah dilengkapi dengan sistem proteksi yang memadai (Fitri et al., 2023). Regulasi penggunaan alat ini harus dipatuhi dengan ketat agar tidak menimbulkan risiko bagi pengguna maupun lingkungan sekitar.

Oleh karena itu, pendekatan yang dapat diambil adalah melakukan kerja sama dengan pihak industri atau lembaga terkait (misalnya Otoritas Bandara, BUMN di bidang aviasi, atau perusahaan penyedia peralatan *X-ray*) dalam bentuk program magang, praktik industri, atau pelatihan bersama. Selain itu, pengembangan simulator *X-ray* berbasis perangkat lunak (*software*) juga dapat menjadi alternatif yang efektif (Hidayati, N., & Ramadhan, 2020), terutama bagi institusi yang belum memiliki fasilitas alat *X-ray* secara fisik. Simulasi ini tetap mampu memberikan pengalaman visual dan prosedural yang mendekati kenyataan, meskipun tidak sepenuhnya menggantikan pengalaman menggunakan alat asli.

Penelitian (Yunika & Astutik, 2023) dengan hasil faktor penghambat tugas personil AVSEC salah satunya adalah mesin X-ray yang mengalami masalah. Keterbaruan dalam penelitian ini adalah mesin X-ray digunakan sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa. Penelitian (Nugraha et al., n.d.) memiliki hasil media pembelajaran IBM SPSS dapat meningkatkan berfikir kreatif, keterbaruan dalam penelitian ini adalah media pembelajaran berupa mesin X-ray yang digunakan di Bandara. Penelitian (Ningties et al., 2023) melihat dapat yang ditimbulkan dari X-ray, keterbaruan dalam penelitian ini adalah X-ray dijadikan sarana pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman pengoperasional mesin X-ray di Bandara

Dengan mempertimbangkan pentingnya manfaat yang ditawarkan, maka diperlukan bagi institusi pendidikan vokasi di bidang penerbangan untuk mulai mengintegrasikan media praktik *X-ray* secara sistematis dalam kurikulum pembelajaran. Implementasi akan meningkatkan kualitas proses pembelajaran (Nursarofah, 2002), tetapi juga akan mendorong peningkatan mutu lulusan yang sesuai dengan kebutuhan industri serta regulasi keamanan internasional.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji bagaimana implementasi peralatan *X-ray* sebagai media praktik dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam pembelajaran. Penelitian ini juga akan membahas efektivitas pendekatan tersebut, faktor-faktor pendukung dan penghambatnya, serta memberikan rekomendasi bagi institusi pendidikan yang ingin menerapkan model pembelajaran serupa. Dengan demikian, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan pendidikan vokasi di Indonesia, khususnya dalam bidang keamanan penerbangan yang semakin dinamis dan menuntut profesionalisme tinggi.

METODE

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Pendekatan ini dipilih untuk menggali secara mendalam tentang bagaimana implementasi penggunaan *X-ray* diterapkan dalam pembelajaran, bagaimana pengalaman mahasiswa dan dosen terhadap proses tersebut, serta apa saja tantangan

dan peluang yang muncul selama proses pembelajaran berlangsung. Penelitian kualitatif bersifat naturalistik, artinya data dikumpulkan dalam kondisi yang wajar tanpa manipulasi (Creswell, 2016).

Menurut (Moleong, 2019), penelitian kualitatif bertujuan untuk memahami fenomena secara mendalam dan menyeluruh berdasarkan perspektif partisipan. (Sugiyono, 2013) Metode penelitian kualitatif merupakan suatu prosedur riset yang menghasilkan data deskriptif dalam bentuk ucapan atau tulisan dari individu atau subjek yang dapat diamati (Darmawan, 2017) pendekatan deskriptif dilakukan untuk mendeskripsikan suatu objek atau kegiatan, hal ini sejalan (Afifudin dan Beni A, 2009). Dalam konteks ini, peneliti akan mengeksplorasi proses implementasi penggunaan *X-ray* Dengan menggunakan teknik wawancara secara mendalam, pengamatan langsung, serta pengumpulan dokumen.

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Manajemen Bandar Udara Program Diploma Tiga kelas MBU 04. Penelitian ini melibatkan dosen dan mahasiswa. Subjek penelitian dipilih dengan teknik *purposive sampling* sesuai dengan kebutuhan data. Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik, yaitu observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Untuk menganalisis data, penelitian ini mengadopsi model Miles dan Huberman (Sugiyono, 2016) yang meliputi empat tahap, yaitu pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan. Guna memastikan validitas data, peneliti menerapkan teknik triangulasi sumber dengan cara mengkresekkan hasil temuan dari observasi, wawancara, dan dokumen yang terkait. Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung pada semester genap tahun akademik 2024/2025. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa pedoman wawancara dan lembar observasi yang dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 1. Daftar Pertanyaan Dosen

No	Pertanyaan
1	Bagaimana Anda mengintegrasikan penggunaan <i>X-ray</i> dalam pembelajaran di program studi Manajemen Bandar Udara?
2	Apa tujuan pembelajaran utama dari penggunaan alat <i>X-ray</i> dalam mata kuliah ini?
3	Apa kendala yang biasanya muncul saat penggunaan <i>X-ray</i> di kelas atau laboratorium?
4	Bagaimana respon mahasiswa terhadap penggunaan <i>X-ray</i> dalam pembelajaran?
5	Menurut Anda, apakah penggunaan <i>X-ray</i> meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi? Mengapa?
6	Apakah ada pelatihan khusus yang diberikan kepada mahasiswa sebelum menggunakan <i>X-ray</i> ?
7	Apakah sarana dan prasarana yang tersedia saat ini sudah mendukung penggunaan <i>X-ray</i> secara maksimal?

Tabel 2. Daftar Pertanyaan Mahasiswa

No	Pertanyaan
1	Seberapa sering Anda menggunakan <i>X-ray</i> dalam kegiatan pembelajaran?
2	Apa pendapat Anda tentang penggunaan <i>X-ray</i> dalam memahami materi perkuliahan?
3	Apakah Anda merasa lebih memahami prosedur keamanan dan pemeriksaan penumpang dengan bantuan <i>X-ray</i> ?
4	Apakah Anda merasa penggunaan alat ini meningkatkan keterampilan praktis Anda?
5	Apa tantangan yang Anda hadapi saat belajar menggunakan <i>X-ray</i> ?
6	Apakah dosen atau instruktur memberikan pendampingan yang cukup saat praktik <i>X-ray</i> ?