

## **Optimalisasi Dimensi *Tangible* sebagai Perbaikan Kualitas Layanan dalam Pembelajaran Pendidikan Vokasi Tekstil**

**Erico Sofyan Chrissandhi<sup>1\*</sup>, Camillana Calistafllo Dayani<sup>1</sup>, Reffi Ghandara<sup>2</sup>, Nursinta Afrianti<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Pembuatan Benang, Akademi Komunitas Tekstil dan Produk Tekstil Surakarta, Jl. Ki Hajar Dewantara, Surakarta, 57126. Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Pembuatan Kain Tenun, Akademi Komunitas Tekstil dan Produk Tekstil Surakarta, Jl. Ki Hajar Dewantara, Surakarta, 57126. Indonesia

\*Corresponding Author: [erico@ak-tekstilsolo.ac.id](mailto:erico@ak-tekstilsolo.ac.id)

### **Article History**

Received : September 10<sup>th</sup>, 2025

Revised : September 27<sup>th</sup>, 2025

Accepted : October 28<sup>th</sup>, 2025

**Abstract:** Pendidikan vokasi berperan strategis dalam menyiapkan tenaga kerja terampil yang mampu menjawab kebutuhan industri modern, namun kualitas layanan masih menghadapi tantangan pada aspek *Tangible*. Penelitian ini bertujuan menganalisis dan merumuskan strategi peningkatan mutu layanan pendidikan vokasi pada dimensi *Tangible* di Perguruan Tinggi Tekstil XYZ. Perumusan menggunakan pendekatan studi kasus, data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan kajian dokumen. Hasil dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan metode USG untuk menentukan prioritas permasalahan, serta TRIZ untuk menghasilkan solusi inovatif. Hasil penelitian mengidentifikasi empat isu utama yang memengaruhi mutu layanan, yaitu ketiadaan mesin Blowing untuk praktik pemintalan, tidak terdapat sistem *reorder point* bahan baku sliver, sistem penilaian magang manual, serta ketiadaan standar *preventive maintenance*. Berdasarkan analisis USG, isu ketiadaan mesin Blowing memiliki tingkat urgensi tertinggi. Penerapan TRIZ menampilkan solusi kreatif berupa simulasi CAD 3D sebagai alternatif pembelajaran praktik dan pengembangan kalkulator ROP berbasis HTML dengan dukungan kecerdasan buatan untuk pengelolaan bahan praktik. Temuan ini menegaskan bahwa penerapan inovasi teknologi dan digitalisasi proses pembelajaran tidak hanya mampu menutup keterbatasan sarana fisik, tetapi juga mendorong efisiensi operasional serta memperkuat keterhubungan antara proses pendidikan vokasi dan kebutuhan industri. Hasil penelitian ini berimplikasi pada perlunya transformasi manajemen fasilitas pembelajaran menuju model layanan vokasi adaptif, inovatif, dan berorientasi industri.

**Keywords:** Kualitas Layanan, Pendidikan Tekstil, Pendidikan Vokasi, *Tangible*.

### **PENDAHULUAN**

Pendidikan merupakan salah satu pilar utama pembangunan bangsa. Kualitas pendidikan menjadi tolok ukur kemajuan suatu negara karena berperan dalam membentuk sumber daya manusia (SDM) yang cerdas, kompeten, serta mampu bersaing dalam lingkup global. Dalam konteks era Industri 4.0 dan transformasi digital, tantangan yang dihadapi oleh sektor pendidikan semakin kompleks, karena tidak hanya dituntut menghasilkan lulusan dengan penguasaan teori, tetapi juga kompetensi praktis yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja (Sabaruddin, 2022). Berdasarkan hal tersebut penguatan pendidikan vokasi menjadi agenda strategis pemerintah Indonesia untuk meningkatkan daya saing bangsa.

Pendidikan vokasi adalah jenis pendidikan yang menekankan pada penguasaan keterampilan praktis, aplikatif, dan spesifik terhadap kebutuhan dunia industri (Diwanggoro & Soenarto, 2020). Berbeda dengan pendidikan akademik yang menitikberatkan pada aspek konseptual dan teoritis, pendidikan vokasi menitikberatkan keseimbangan antara teori dan praktik. Penyelenggaraan pendidikan vokasi di Indonesia tidak hanya berada di bawah naungan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, namun kementerian lainnya yang disebut sebagai Perguruan Tinggi Kementerian Lain (PTKL). Pendirian PTKL diharapkan oleh pemerintah dapat mencetak lulusan dengan keterampilan teknis, pemahaman karakteristik industri, dan daya saing tinggi.

Tugas Tri Dharma dalam peningkatan mutu layanan pendidikan dan pelaksanaan fungsi administrasi PTKL dijalankan oleh ASN Kementerian dengan jabatan fungsional dosen. Salah satu sektor rumpun keilmuan PTKL yang ada di Indonesia, yaitu tekstil, dijalankan oleh Perguruan Tinggi Tekstil XYZ. Mandat strategis dalam pendidikan dan pelatihan lulusan menjadi tenaga kerja terampil di sektor tekstil dijalankan oleh Perguruan Tinggi Tekstil XYZ dengan penyediaan layanan pendidikan yang berkualitas, mencakup proses pengajaran, fasilitas praktik, serta kesesuaian dengan kebutuhan industri. Berdasarkan hal tersebut pengelolaan mutu layanan pendidikan dianggap sebagai faktor penting dalam pencapaian tujuan pendidikan vokasi.

Pada literatur manajemen mutu layanan, keberhasilan pendidikan vokasi tidak hanya ditentukan oleh kurikulum dan kompetensi dosen, tetapi juga oleh kualitas layanan pendidikan itu sendiri (Stodnick & Rogers, 2008). Pendidikan merupakan jasa layanan murni yang berluakaitan dengan mahasiswa dan mitra industri sebagai pengguna jasa. Konsep service management menekankan bahwa kualitas layanan secara signifikan berkontribusi terhadap kepuasan konsumen (Knowles, 2011). Kualitas layanan yang dirasakan oleh pengguna tidak hanya bergantung pada interaksi dengan dosen atau staf, tetapi juga pada bukti fisik yang menyertai layanan tersebut. Aspek fisik ini mencakup kondisi fasilitas, peralatan, sarana pendukung pembelajaran, serta lingkungan lembaga yang dapat diamati dan dirasakan secara langsung.

Model pengukuran mutu layanan yang banyak digunakan adalah *Service Quality* (SERVQUAL), dikembangkan oleh Parasuraman et al., mengidentifikasi aspek fisik dalam salah satu dimensi yaitu dimensi *Tangible* (Parasuraman et al., 1988). Dalam konteks pendidikan vokasi, dimensi *Tangible* yang mengatur keberadaan fasilitas dan peralatan yang memadai sangat penting karena proses pembelajaran praktik menuntut dukungan sarana fisik yang optimal. Tanpa fasilitas yang memadai, efektivitas pembelajaran menurun, dan relevansi kompetensi lulusan terhadap dunia industri menjadi dipertanyakan. Fokus pada dimensi *Tangible* menjadi penting karena pendidikan vokasi sangat tergantung pada praktik. Meskipun dimensi lain seperti *reliability*, *responsiveness*, *assurance*, dan *empathy* juga

berpengaruh, tanpa dukungan bukti fisik berupa fasilitas dan perangkat pembelajaran, kualitas layanan vokasi tidak dapat dilaksanakan secara optimal. Berdasarkan alasan tersebut, penelitian diarahkan untuk mengevaluasi dan mengusulkan perbaikan aspek *Tangible* guna meningkatkan mutu layanan pembelajaran di Perguruan Tinggi Tekstil XYZ.

Penelitian mengenai mutu layanan pendidikan vokasi di Indonesia telah banyak dilakukan, seperti yang ditunjukkan oleh studi Muharrar Rasyidi et al. (2023), di mana penilaian persepsi siswa dilakukan terhadap berbagai atribut layanan pendidikan, termasuk ketersediaan guru, fasilitas laboratorium, dan biaya pendidikan (Rasyidi et al., 2025). Namun, penelitian tersebut masih menekankan evaluasi kualitas layanan secara umum, sehingga perhatian khusus terhadap dimensi *Tangible* sebagai bukti fisik yang terukur dan dapat diamati belum diberikan. Penelitian lain yang dilakukan oleh Tao Guo et al. (2023) dan Hanif Al Kadri et al. (2023), menunjukkan bahwa dimensi *Tangible* memiliki peran penting dalam memengaruhi kepuasan belajar, terutama terkait ketersediaan fasilitas fisik dan dukungan pembelajaran (Al Kadri et al., 2023; Guo et al., 2024). Meskipun persepsi mahasiswa terhadap *Tangible* secara umum dinyatakan baik, kebutuhan akan peningkatan kualitas fasilitas masih perlu dipenuhi. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini diarahkan untuk mengisi celah tersebut dengan menilai secara spesifik dimensi *Tangible* dalam konteks pendidikan vokasi tekstil di Indonesia. Luaran penelitian diharapkan dapat memberikan arahan perbaikan layanan dan pembelajaran yang lebih terfokus pada pendidikan vokasi tekstil.

Isu permasalahan yang diangkat akan divalidasi tingkat urgensi dari perbaikan isu tersebut dengan penerapan metode USG (Urgency, Seriousness, Growth) sebagai alat analisis kepentingan masalah. Terdapat 3 aspek yang dinilai dengan metode USG, antara lain: seberapa mendesak masalah (*urgency*), seberapa serius dampaknya terhadap kualitas layanan (*seriousness*), dan potensi perkembangan masalah jika tidak ditangani (*growth*) (Naser et al., 2022). Isu permasalahan yang telah dibuktikan tingkat kepentingannya dan diurutkan tingkat kepentingan penyelesaiannya, solusi perbaikan dirumuskan dengan pendekatan TRIZ (*Theory of Inventive Problem Solving*). TRIZ adalah metode sistematis untuk

menghasilkan solusi inovatif dengan mengidentifikasi kontradiksi dalam sistem dan menerapkan prinsip-prinsip inventif yang sesuai. Di bidang pendidikan, adaptasi TRIZ telah terbukti efektif dalam menawarkan solusi kreatif untuk tantangan pembelajaran (Hatting, 2025). Selain itu, aplikasi TRIZ pada pendidikan vokasi juga menunjukkan peningkatan kemampuan imajinatif dan inovatif siswa (Chung et al., 2017). Luaran penelitian ini berupa rekomendasi perbaikan dalam aspek dimensi *Tangible* di Perguruan Tinggi Tekstil XYZ. Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat tidak hanya bagi Perguruan Tinggi Tekstil XYZ, tetapi juga sebagai referensi bagi lembaga pendidikan vokasi lainnya dalam meningkatkan mutu layanan berbasis *Tangible*.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada periode Juli hingga September 2025 di Perguruan Tinggi Tekstil XYZ, salah satu PTKL yang menyelenggarakan pendidikan vokasi bidang tekstil di Indonesia. Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh unsur yang terlibat dalam penyelenggaraan layanan pendidikan di Perguruan Tinggi Tekstil XYZ, termasuk pimpinan lembaga, pengelola program studi, dosen, serta dokumen pendukung pembelajaran. Sampel penelitian ditentukan secara *purposive sampling* dengan pertimbangan relevansi terhadap pengelolaan mutu layanan pendidikan. Sampel utama terdiri atas Pembantu Direktur bidang akademik, Kepala Program Studi, Dosen pengampu mata kuliah praktik, serta dokumen inventaris fasilitas dan laporan penilaian pembelajaran. Pendekatan ini digunakan karena sesuai dengan karakteristik penelitian studi kasus yang menekankan pemahaman mendalam terhadap konteks dan kondisi aktual lembaga.

Metode penelitian menggunakan pendekatan studi kasus dengan memadukan analisis kualitatif dan kuantitatif sederhana. Prosedur penelitian dimulai dengan pengumpulan data isu permasalahan melalui triangulasi metode, yaitu observasi langsung terhadap kondisi fasilitas pembelajaran, wawancara semi-terstruktur dengan Pembantu Direktur, Kepala Program Studi, dan Dosen Pengampu mata kuliah praktik sebagai *stakeholder* utama. Kajian dokumen berupa data inventaris fasilitas dan laporan penilaian pembelajaran juga dilakukan. Data yang

diperoleh kemudian dikelompokkan ke dalam dimensi *Tangible* berdasarkan model SERVQUAL (Parasuraman et al., 1988). Setiap isu yang teridentifikasi selanjutnya dinilai menggunakan metode USG dengan skala Likert 1-5 untuk menentukan tingkat urgensi, keseriusan dampak, serta potensi perkembangan masalah (Naser et al., 2022). Hasil penilaian USG memberikan dasar kuantitatif dalam menentukan urutan prioritas isu yang harus diselesaikan dan menjadi acuan dalam analisis berikutnya.

Tahap analisis dilakukan secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif sederhana, di mana hasil wawancara, observasi, dan kajian dokumen ditafsirkan guna mengidentifikasi akar permasalahan pada aspek *Tangible*, sementara data penilaian USG digunakan untuk menghitung skor rata-rata prioritas perbaikan. Hasil kedua analisis ini kemudian disintesis dalam tahap perumusan solusi menggunakan pendekatan TRIZ. Melalui pendekatan TRIZ, setiap isu yang menunjukkan adanya kontradiksi antara kondisi aktual dan usulan perbaikan dianalisis dengan mengidentifikasi parameter yang relevan dan menggunakan TRIZ Contradiction Matrix untuk menemukan prinsip inventif yang sesuai (Mejia-Duque & Guerrero-Alvarado, 2025).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perumusan Isu dan Pemetaan dalam Dimensi *Tangible*

Permasalahan pada dimensi *Tangible* didefinisikan di lingkungan Perguruan Tinggi Tekstil XYZ dengan menggunakan pendekatan triangulasi metode, yang meliputi observasi langsung, wawancara, dan kajian pustaka. Observasi difokuskan pada kondisi fasilitas fisik yang memfasilitasi pembelajaran praktik. Temuan penelitian mengungkapkan keterbatasan fisik yang signifikan, seperti kurangnya mesin Blowing sebagai peralatan inti dalam proses produksi benang, tidak adanya prosedur *preventive maintenance*, dan manajemen stok bahan baku sliver yang tidak efektif untuk kebutuhan praktik.

Temuan lapangan ini didukung oleh wawancara dengan pimpinan akademis, khususnya Wakil Direktur dan Kepala Program Studi, yang memberikan perspektif manajerial tentang pentingnya penyediaan fasilitas pembelajaran, pengembangan media berbasis teknologi, dan perlunya sistem tata kelola yang lebih terstruktur. Lebih lanjut, kajian pustaka

terhadap berkas inventaris dan arsip penilaian pembelajaran mengungkapkan permasalahan administratif seperti bukti ketidakterdediaan aset, manajemen inventaris yang terbatas, dan metode evaluasi akademik yang masih manual. Berdasarkan hasil pencarian isu permasalahan, teridentifikasi empat isu pokok yang merepresentasikan keterbatasan dimensi *Tangible* dalam penyelenggaraan pendidikan vokasi tekstil.

Pertama, ketiadaan mesin Blowing menyebabkan mahasiswa hanya memperoleh pemahaman teoretis tanpa pengalaman praktik yang nyata. Kondisi ini menurunkan kompetensi teknis lulusan sekaligus melemahkan daya saing institusi di mata industri. Jika dibandingkan dengan model *dual system* di Jerman, kekurangan ini menjadi sangat signifikan karena *dual system* pelatihan industri ke dalam kurikulum dengan menjamin akses reguler terhadap mesin modern melalui kemitraan formal dengan perusahaan (European Commission, 2014; Federal Minister for Economic Affairs and Energy, 2017).

Kedua, belum adanya sistem manajemen persediaan berbasis ROP mengakibatkan ketidakpastian ketersediaan bahan baku sliver untuk praktikum. Hal ini berdampak pada keterlambatan jadwal, meningkatnya biaya pemesanan mendadak, dan menurunnya efektivitas pembelajaran. Integrasi sistem digital untuk perencanaan bahan, penjadwalan praktikum, dan penilaian berbasis bukti (evidence-based assessment) terbukti efektif. Penggunaan dashboard inventaris yang menghitung ROP/EOQ, kontinuitas bahan praktik dan transparansi logistik dapat diamankan (Sulistyo et al., 2022).

Ketiga, sistem penilaian praktik di industri yang masih berbasis dokumen fisik menimbulkan risiko kehilangan data, keterlambatan pengolahan nilai, serta berkurangnya transparansi dalam proses evaluasi, yang pada gilirannya mengurangi kredibilitas institusi. Literatur tentang penilaian di pendidikan vokasi (TVET) menunjukkan bahwa pendekatan yang digunakan masih dominan berbasis kompetensi, sementara penerapan teknik digital belum banyak dioptimalkan. Yusop et al. (2022) menemukan bahwa di negara berkembang praktik penilaian masih didominasi metode tradisional sehingga reformasi dinilai perlu dilakukan (Yusop et al., 2022). Meskipun kajian khusus mengenai digitalisasi penilaian magang belum tersedia, telah direkomendasikan penggunaan rubrik

kompetensi, asesmen digital berbasis portofolio, serta integrasi platform seperti *Learning Management System* (LMS) untuk meningkatkan efektivitas penilaian.

Keempat, ketiadaan prosedur *preventive maintenance* menyebabkan perawatan mesin dilakukan secara reaktif ketika terjadi kerusakan. Kebiasaan ini meningkatkan risiko *downtime*, memperpendek usia peralatan, serta menambah beban biaya perbaikan (Suprpto, 2025). Pendekatan inovatif yang telah diuji dalam lingkungan vokasi menyimpulkan bahwa penggunaan video instruksional secara signifikan meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktis siswa dalam praktik *preventive maintenance*. Simulasi visual ini menambah pemahaman prosedural bagi siswa dan mempersiapkan mereka untuk implementasi di lapangan (Handoko & Arifin, 2025).

Gambaran yang lebih terstruktur terkait isu permasalahan yang ditemukan adalah dengan pemetaan ke dalam dimensi *Tangible* yang dirumuskan dalam model SERVQUAL oleh Parasuraman et al. Dimensi *Tangible* mencakup empat indikator utama, yaitu *Modern equipment* (19), *Visually appealing facilities* (20), *Employees who have a neat, professional appearance* (21), serta *Visually appealing materials associated with the service* (22). Pengelompokan isu ke dalam indikator dimensi *Tangible* SERVQUAL diperlukan agar berbagai permasalahan nyata di lapangan dapat dianalisis secara sistematis dan diarahkan pada strategi perbaikan yang lebih spesifik dalam layanan pendidikan vokasi tekstil.

Analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa keterbatasan dimensi *Tangible* di Perguruan Tinggi Tekstil XYZ dapat dipetakan ke dalam empat isu utama yang berhubungan erat dengan indikator pada model SERVQUAL. Pertama, ketiadaan mesin Blowing sebagai peralatan inti dalam produksi benang merefleksikan lemahnya pemenuhan indikator *modern equipment* (19) dan *visually appealing facilities* (20). Peralatan yang sesuai dengan era berfungsi sebagai sarana pembelajaran praktik dan dapat sebagai representasi fisik dari modernisasi dan profesionalisme institusi. Kedua, ketiadaan sistem manajemen persediaan berbasis ROP untuk bahan baku sliver terkait dengan indikator *visually appealing facilities* (20) dan *visually appealing materials associated with the service* (22). Ketidakpastian ketersediaan bahan praktik tidak hanya

menimbulkan kesan kurang terorganisasi, tetapi juga berimplikasi pada berkurangnya peluang mahasiswa untuk memperoleh pengalaman praktik yang konsisten dan optimal.

Isu ketiga, sistem penilaian praktik industri yang masih berbasis dokumen fisik menunjukkan keterkaitan dengan indikator *visually appealing materials associated with the service* (22). Penggunaan dokumen kertas yang rentan hilang, lamban diproses, dan kurang mendukung transparansi memberikan citra yang tidak selaras dengan tuntutan digitalisasi manajemen pendidikan tinggi. Isu keempat, yaitu ketiadaan prosedur *preventive maintenance*, memiliki implikasi pada tiga indikator sekaligus: *modern*

*equipment* (19), *visually appealing facilities* (20), serta *employees who have a neat, professional appearance* (21). Mesin yang tidak terpelihara secara preventif tidak hanya berpotensi menurunkan performa teknis dan daya tarik fasilitas, tetapi juga cerminan terhadap lemahnya tata kelola profesional di lingkungan akademik. Keempat isu pada dimensi *Tangible* tidak hanya berkaitan dengan aspek teknis, tetapi juga menjadi bukti nyata layanan pendidikan yang memengaruhi pengalaman belajar mahasiswa serta kepercayaan terhadap institusi. Ringkasan terkait pengelompokan isu permasalahan ke dalam dimensi *Tangible* dari SERVQUAL disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Pemetaan Isu Utama terhadap Indikator Dimensi *Tangible* dalam Model SERVQUAL

No.	Simbol	Isu Utama	Indikator Dimensi <i>Tangibles</i> Terkait
1.	T1	Tidak tersedia mesin Blowing	(19) Modern equipment; (20) Visually appealing facilities
2.	T2	Tidak ada manajemen ROP bahan baku sliver	(20) Visually appealing facilities; (22) Visually appealing materials associated with the service
3.	T3	Sistem input nilai magang manual	(22) Visually appealing materials associated with the service
5.	T4	Tidak ada standar <i>preventive maintenance</i>	(19) Modern equipment; (20) Visually appealing facilities; (21) Employees who have a neat, professional appearance

### Penilaian Tingkat Kepentingan Isu

Tahap kedua dalam penentuan prioritas isu menggunakan analisis USG. Metode ini dipilih karena mampu memberikan kerangka penilaian yang lebih komprehensif terhadap urgensi penanganan isu, tingkat keseriusan dampaknya, serta potensi pertumbuhannya jika tidak segera ditangani (Naser et al., 2022). Penilaian dilakukan dengan skala Likert 1–5, dengan angka

lebih tinggi menunjukkan tingkat signifikansi yang lebih besar. Dosen dan pegawai yang memiliki keterlibatan langsung dalam pembelajaran praktik dipilih sebagai responden. Pemilihan responden yang dianggap *stakeholder* dengan tujuan menjaga objektivitas sekaligus mengikat hasil analisis pada pengalaman empiris. Hasil dari penilaian dosen kemudian direkap untuk dapat ditampilkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Penilaian USG pada Dimensi *Tangible* Pendidikan Vokasi Tekstil

No.	Simbol	Isu Utama	Urgency	Seriousness	Growth	Total	Peringkat
1.	T1	Tidak tersedia mesin Blowing	5	5	5	15	1
2.	T2	Tidak ada manajemen ROP bahan baku sliver	4	4	5	13	2
3.	T3	Sistem input nilai magang manual	4	4	4	12	3
4.	T4	Tidak ada <i>preventive maintenance</i>	4	4	4	12	4

Hasil penilaian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa isu T1 menempati peringkat tertinggi dengan skor rata-rata 15 pada seluruh kriteria.

Kondisi ini menegaskan bahwa fasilitas tersebut merupakan elemen kunci dalam praktik pemintalan, sehingga ketiadaannya sangat

berpotensi menurunkan kualitas keterampilan mahasiswa dan kepercayaan industri terhadap lulusan. Pada isu T2 memperoleh skor rata-rata 12. Walaupun dampaknya tidak langsung pada keterampilan teknis mahasiswa, isu ini tetap signifikan karena berpengaruh terhadap kelancaran dan kontinuitas pembelajaran praktik. Hal tersebut dikarenakan bahan baku *sliver* adalah bahan baku yang diperlukan dalam proses pemintalan benang.

Hasil penilaian isu T3 memperoleh skor rata-rata 12. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun tidak berhubungan langsung dengan keterampilan teknis mahasiswa, sistem yang belum terdigitalisasi berimplikasi pada keterlambatan pengolahan nilai, potensi kehilangan data, serta berkurangnya transparansi dalam proses evaluasi akademik. Pada isu T4 juga memperoleh skor rata-rata 12. Meskipun dipandang lebih bersifat teknis, absennya prosedur perawatan berkala meningkatkan risiko kerusakan mesin, memperpendek usia peralatan, dan menambah biaya operasional, yang pada akhirnya berdampak terhadap kelancaran pembelajaran praktik di *workshop*.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa dimensi *Tangible* masih menjadi aspek yang krusial dalam mendukung mutu layanan pendidikan vokasi tekstil. Urgensi tertinggi terletak pada pemenuhan fasilitas inti (mesin *Blowing*) yang menjadi dasar kompetensi teknis mahasiswa. Selanjutnya, penguatan sistem manajemen ROP bahan baku perlu segera diprioritaskan agar kontinuitas pembelajaran tetap terjaga. Meskipun isu mengenai sistem input nilai magang manual dan isu terkait ketiadaan standar *preventive maintenance* tidak lebih prioritas dibandingkan isu pertama dan kedua dalam menimbulkan dampak kritis,

keduanya tetap memerlukan perhatian sebagai bagian dari strategi jangka panjang peningkatan kualitas layanan pembelajaran vokasi. Dengan demikian, hasil USG ini dapat dijadikan acuan dalam penyusunan *roadmap* perbaikan berbasis prioritas, sehingga alokasi sumber daya dapat diarahkan secara lebih efektif dan berkelanjutan.

### Usulan dan Analisis Perbaikan dengan TRIZ

TRIZ merupakan suatu pendekatan sistematis untuk memecahkan masalah yang kompleks dengan mengandalkan prinsip-prinsip inventif yang dikembangkan dari ribuan paten dan pengalaman teknis. Penggunaan TRIZ dimanfaatkan saat terdapat usulan perbaikan yang terdapat kontradiktif. Kontradiksi muncul ketika suatu perbaikan meningkatkan satu aspek, tetapi di sisi lain menimbulkan dampak negatif pada aspek lain. Berdasarkan hal tersebut perbaikan berbasis TRIZ diperlukan agar dapat diperoleh solusi yang kreatif, non-konvensional, dan lebih aplikatif bagi institusi pendidikan vokasi.

Usulan perbaikan awal ini akan dianalisis untuk ditemukan kontradiksi yang mungkin terjadi. Usulan yang tidak terdapat kontradiksi dapat diteruskan atau digunakan sebagai usulan perbaikan terhadap isu permasalahan tersebut. Usulan perbaikan yang terdapat kontradiksi akan dianalisis lebih lanjut dengan TRIZ. Analisis yang dilakukan adalah menentukan bagian yang ditingkatkan dari usulan perbaikan dan bagian kontradiksi dari usulan perbaikan tersebut. Bagian yang ditingkatkan dan kontradiksi akan dipetakan dengan 39 *Contradiction Matrix* TRIZ untuk menemukan prinsip inventif yang relevan. Pada Tabel 3 disajikan usulan perbaikan awal dan analisis TRIZ terhadap kontradiksi usulan perbaikan pada Perguruan Tinggi Tekstil XYZ.

**Tabel 3.** Hasil Penilaian USG pada Dimensi *Tangible* Pendidikan Vokasi Tekstil

Simbol Isu Utama	Usulan Perbaikan Awal	Bagian Ditingkatkan	Kontradiksi
T1	Pembelian mesin baru untuk praktik pembelajaran	(Kualitas pembelajaran meningkat) 39. <i>Productivity</i>	(Biaya) 22. <i>Loss of energy</i>
T2	Pembuatan aplikasi digital untuk penjadwalan ROP	(Kontinuitas pembelajaran terjaga) 13. <i>Stability of organization</i>	(Biaya) 22. <i>Loss of energy</i>
T3	Integrasi penilaian magang dengan SIAKAD/LMS	-	-
T4	Penyusunan jadwal <i>preventive maintenance</i> terdokumentasi & terjadwal	-	-

Berdasarkan Tabel 3 di atas, isu permasalahan T1 dan T2 memperlihatkan terdapat kontradiksi pada usulan perbaikan. Usulan perbaikan terhadap isu permasalahan T1 berpotensi meningkatkan produktivitas pembelajaran (parameter 39. *Productivity*) karena mahasiswa dapat langsung berlatih menggunakan peralatan yang sesuai standar industri. Namun, kebutuhan investasi biaya yang sangat besar menimbulkan kerugian sumber daya (parameter 22. *Loss of energy*) bagi institusi pendidikan vokasi. Hal tersebut dikarenakan pembelian mesin Blowing memerlukan biaya yang besar. Pada usulan perbaikan untuk isu permasalahan T2 juga terdapat kontradiksi yang perlu diselesaikan. Usulan perbaikan berkaitan dengan pembuatan aplikasi ROP mampu memperkuat stabilitas organisasi pembelajaran (parameter 13. *Stability of organization*) karena keberlangsungan proses produksi dalam simulasi pembelajaran dapat terjaga. Namun, implementasi aplikasi baru menuntut biaya tambahan dan waktu pengerjaan yang lama. Selain itu pembuatan aplikasi diperlukan pemeliharaan server, yang dapat dikategorikan sebagai kehilangan energi (parameter 22. *Loss of energy*). Kontradiksi ini penting karena

menyangkut keseimbangan antara kontinuitas pembelajaran dengan efisiensi biaya operasional.

Usulan perbaikan untuk isu permasalahan T3 dan T4 tidak menunjukkan kontradiksi yang signifikan. Usulan perbaikan pada kedua isu tersebut lebih bersifat teknis-administratif dan relatif dapat langsung diterapkan. Integrasi SIA magang pada isu T3 hanya berisiko menghadapi kendala teknis integrasi. Usulan penyusunan jadwal *preventive maintenance* pada isu T4 lebih menuntut kedisiplinan manajerial daripada investasi biaya yang signifikan. Berdasarkan analisis tersebut kedua usulan perbaikan pada isu permasalahan T3 dan T4 tidak memerlukan analisis TRIZ lanjutan. Usulan perbaikan yang terdapat kontradiksi teridentifikasi pada T1 dan T2 yang perlu diselesaikan. Kontradiksi yang telah diterjemahkan kontradiksi yang terjadi mengacu pada 39 Matrix Triz, yang perlu dianalisis menggunakan 40 *inventive principles* / 40 prinsip dari TRIZ untuk didapatkan solusi perbaikan yang sesuai. Acuan 40 *inventive principles* digunakan sebagai pemantik pikiran untuk penyelesaian kontradiksi dari solusi permasalahan. Hasil analisis kontradiksi dengan 40 *inventive principles* terhadap kedua usulan perbaikan untuk isu permasalahan T1 dan T2 disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Penilaian USG pada Dimensi *Tangible* Pendidikan Vokasi Tekstil

Simbol Isu Utama	Kontradiksi	<i>Inventive Principles</i> dan Usulan Perbaikan
T1	39. <i>Productivity</i> vs 22. <i>Loss of energy</i>	28. <i>Mechanics substitution</i> : Menggantikan mesin fisik dengan media simulasi CAD 3D.  10. <i>Preliminary action</i> : Menyediakan modul digital & video tutorial sebelum praktik langsung.  29. <i>Pneumatics &amp; hydraulics</i> : Menggunakan prototipe miniatur dengan prinsip pneumatik/hidrolik sebagai alternatif pembelajaran.  35. <i>Parameter changes</i> : Mengubah pembelajaran dengan kunjungan ke pabrik tekstil.
T2	13. <i>Stability of organization</i> vs 22. <i>Loss of energy</i>	2. <i>Taking out</i> : Pembuatan kalkulator ROP berbasis HTML sederhana dengan bantuan <i>prompt AI</i> .  14. <i>Spheroidality/curvature</i> : Membuat perhitungan dengan spreadsheet dengan tampilan perhitungan ROP berbasis visualisasi sederhana.  39. <i>Inert atmosphere</i> : Menggunakan <i>platform</i> yang sudah tersedia seperti Google Sheets atau kalkulator daring umum.  6. <i>Universality</i> : Membuat kalkulator berbasis HTML sederhana yang dapat digunakan untuk menghitung semua perhitungan manajemen pembelian bahan baku.

Hasil analisis menggunakan TRIZ pada Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat 4 usulan

perbaikan pada masing masing usulan perbaikan yang terdapat kontradiksi. Pada isu T1,

kontradiksi muncul antara kebutuhan peningkatan produktivitas pembelajaran (parameter 39: *Productivity*) dengan keterbatasan biaya pengadaan mesin (parameter 22: *Loss of energy*). Berdasarkan Tabel 4, prinsip inventif yang muncul adalah *mechanics substitution*, *preliminary action*, *pneumatics & hydraulics*, serta *parameter changes*. Solusi yang dipilih adalah *mechanics substitution* melalui pengembangan media pembelajaran untuk mesin Blowing dengan berbasis visualisasi CAD 3D. Hal tersebut dipilih dikarenakan mampu mempertahankan kualitas pembelajaran praktis tanpa memerlukan investasi modal besar. *Preliminary action* tidak dipilih karena hanya menghasilkan modul tambahan tanpa menggantikan mesin fisik. *Pneumatics & hydraulics* tidak dipilih karena miniaturisasi prototipe tetap memerlukan biaya dan peralatan tambahan. *Parameter changes* tidak dipilih karena fokus pada kunjungan pabrik tidak mengatasi keterbatasan visualisasi mekanisme internal mesin. Hal tersebut juga berpotensi mengganggu proses produksi dari pabrik dikarenakan adanya kebutuhan waktu untuk mempelajari pengoperasian mesin Blowing.

Sementara pada isu T2 menunjukkan kontradiksi antara stabilitas organisasi dalam penyediaan bahan praktik (parameter 13:

*Stability of organization*) dengan keterbatasan biaya pengembangan aplikasi (parameter 22: *Loss of energy*). Pada prinsip inventif yang ditawarkan, solusi terpilih adalah *taking out*, yaitu menekankan pada fungsi inti melalui pengembangan kalkulator ROP berbasis HTML sederhana dengan bantuan *prompt AI*. *Spheroidality/curvature* tidak dipilih karena logika dari spreadsheet tidak dapat diatur sangat spesifik dan fleksibel. *Inert atmosphere* tidak dipilih karena hanya memanfaatkan platform yang sudah ada sehingga tidak terfokus secara optimal perhitungan ROP. *Universality* tidak dipilih karena menambahkan fungsi lain, yakni menghitung semua perhitungan manajemen. Hal tersebut *overqualified* dibandingkan dengan kebutuhan yang saat ini diperlukan dan berpotensi menambah biaya pembuatan. Usulan perbaikan untuk isu T3 dan isu T4 tidak diperlukan analisis TRIZ dikarenakan tidak terjadi kontradiksi. Dengan demikian, kombinasi antara solusi berbasis TRIZ (isu T1 dan isu T2) serta solusi non-TRIZ (isu T3 dan isu T4) menghasilkan rekomendasi tanpa kontradiksi dan lebih selaras dengan kebutuhan penguatan dimensi *Tangible* pada pendidikan vokasi tekstil. Usulan perbaikan final dari keseluruhan analisis dirangkum secara sistematis dalam Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Penilaian USG pada Dimensi *Tangible* Pendidikan Vokasi Tekstil

Simbol Utama	Isu	Usulan Penyelesaian TRIZ	Solusi Ideal Dipilih
T1		28. <i>Mechanics substitution</i> : Menggantikan mesin fisik dengan simulasi CAD 3D	Pengembangan media pembelajaran CAD 3D untuk simulasi mesin Blowing
T2		2. <i>Taking out</i> : Fokus pada kalkulasi inti tanpa aplikasi kompleks	Pemanfaatan AI untuk membuat kalkulator ROP berbasis HTML sederhana
T3		Tidak kontradiktif → langsung solusi	Integrasi nilai magang dengan SIAKAD/LMS.
T4		Tidak kontradiktif → langsung solusi	Penyusunan jadwal PM terdokumentasi & terjadwal

Berdasarkan Tabel 5, hasil analisis menunjukkan bahwa setiap isu *Tangible* memiliki solusi yang berbeda sesuai karakteristik permasalahannya. Pada isu T1 prinsip inventif yang dipilih adalah *mechanics substitution* melalui pengembangan media pembelajaran berbasis simulasi CAD 3D. Solusi ini dinilai mampu mempertahankan kualitas praktik mahasiswa tanpa harus menanggung beban finansial yang besar, sekaligus memberikan fleksibilitas dalam memahami mekanisme mesin

secara lebih aman dan terukur. Isu T2 prinsip inventif yang dipilih adalah *taking out*, yaitu penyederhanaan fungsi inti melalui pembangunan kalkulator ROP berbasis HTML sederhana dengan bantuan AI. Pendekatan ini lebih tepat dibandingkan pengembangan aplikasi kompleks atau pemanfaatan platform umum karena fokus pada kebutuhan inti. Selain itu, solusi ini juga memberikan fleksibilitas adaptasi terhadap perubahan kurikulum maupun kebutuhan simulasi pembelajaran.

Pada isu T3 tidak terdapat kontradiksi yang berarti, sehingga solusi dapat langsung diterapkan melalui integrasi nilai magang ke dalam SIAKAD atau LMS yang telah tersedia. Meskipun teknis pelaksanaannya relatif sederhana, langkah ini penting untuk meningkatkan transparansi, akurasi, dan efisiensi administrasi pembelajaran vokasi. Isu T4 juga tidak ditemukan kontradiksi sehingga solusi dapat langsung diterapkan melalui penjadwalan yang terdokumentasi dan sistematis. Meskipun lebih menekankan aspek kedisiplinan manajerial, strategi ini memiliki dampak signifikan dalam menjaga ketersediaan peralatan praktik secara berkelanjutan. Dengan kondisi sarana yang terpelihara baik, mutu pembelajaran vokasi dapat terjamin secara konsisten.

## KESIMPULAN

Studi ini menegaskan bahwa penggunaan metode USG untuk menilai kualitas layanan dimensi *Tangible* pendidikan vokasi memberikan pemahaman yang lebih sistematis tentang urgensi dan potensi perkembangan isu. Dengan metode ini, setiap isu dapat diprioritaskan berdasarkan kepentingan dan kebutuhan penyelesaiannya, sehingga menghasilkan perbaikan yang lebih terarah dan efektif. Hasil analisis lanjutan menunjukkan bahwa penggabungan TRIZ ke dalam kerangka evaluasi memungkinkan pengembangan solusi inovatif ketika usulan perbaikan mengandung kontradiksi. Metode ini memperluas cakupan evaluasi kualitas layanan pendidikan, tidak hanya mengidentifikasi kekurangan, tetapi juga mengembangkan rekomendasi teknis yang relevan. Dengan demikian, kombinasi pendekatan USG dan TRIZ dapat dipandang sebagai pengayaan lanjutan untuk instrumen SERVQUAL, yang telah banyak digunakan dalam mengukur kualitas layanan pendidikan, khususnya dalam dimensi *Tangible*. Studi kasus di Perguruan Tinggi XYZ menunjukkan bahwa integrasi USG dan TRIZ menghasilkan solusi yang efektif. Pada usulan perbaikan pada isu permasalahan T1 dan T2, TRIZ berhasil menyelesaikan kontradiksi menggunakan konsep inovatif yang lebih terarah. Namun pada isu permasalahan T3 dan T4 ditangani secara langsung dengan solusi teknis yang tidak memerlukan penyelidikan kontradiksi lebih lanjut. Pemanfaatan metode ini dapat menghasilkan rencana perbaikan yang menghemat biaya, sumber daya, serta tetap

relevan dengan kebutuhan pembelajaran aktual dan kebutuhan industri.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi dan rasa terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi selama pelaksanaan penelitian ini.

## REFERENCES

- Al Kadri, H., Widiawati, W., Susanti, L., & Ermita, E. (2023). Dimension of Tangible in Quality of Higher Education Services Based on Undergraduate Student's Perception. *Proceedings of the 3rd Progress in Social Science, Humanities and Education Research Symposium (PSSHERS 2021)*, 56–64. [https://doi.org/10.2991/978-2-494069-33-6\\_7](https://doi.org/10.2991/978-2-494069-33-6_7)
- Chung, C. C., Dzan, W. Y., & Lou, S. J. (2017). Applying TRIZ instructional strategies to vocational students' imaginative learning and practice. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(11), 7147–7160. <https://doi.org/10.12973/ejmste/77169>
- Diwanggoro, E., & Soenarto, S. (2020). Development of teaching factory learning models in vocational schools. *Journal of Physics: Conference Series*, 1456(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1456/1/012046>
- European Commission. (2014). *The dual system of vocational training in Germany*. <https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/project-result-content/ad158493-afec-4a4a-abd5-0d7ae7e548df/Result%20No.%202%20Vocational%20training%20Germany.pdf?utm>
- Federal Minister for Economic Affairs and Energy. (2017). *Germany's dual vocational training system*. [https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/EN/Downloads/duales-ausbildungsprogram.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/EN/Downloads/duales-ausbildungsprogram.pdf?__blob=publicationFile&v=1)
- Guo, T., Li, T., & Qi, Z. (2024). Perceived school service quality and vocational students' learning satisfaction: Mediating role of conceptions of vocational education. *PLoS ONE*, 19(8), 1–21.

- <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0307392>
- Handoko, & Arifin, Z. (2025). The Effect of Preventive Maintenance Excavator Videos on Mastery and Practical Skills in Heavy Equipment. *INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH AND INNOVATION IN SOCIAL SCIENCE (IJRISS)*, 9(1), 2988–2993. <https://doi.org/10.47772/IJRISS>
- Hatting, S. (2025). Adapting the TRIZ Methodology to Innovative Problem-Solving in Education. *Journal of Strategic Innovation and Sustainability*, 20(2), 24–43.
- Knowles, G. (2011). *Quality Management*. [www.london.edu/mmm](http://www.london.edu/mmm),
- Mejia-Duque, J. G., & Guerrero-Alvarado, A. (2025). A TRIZ-based algorithm for business model innovation in manufacturing SMEs: a systematic framework for strategic innovation integrated with the business model canvas. *Cogent Business and Management*, 12(1). <https://doi.org/10.1080/23311975.2025.2542427>
- Naser, H., Kusuma Devi, N., & Wahdini, N. (2022). Calibrating the Final Results of the Hay System of Job Evaluation Using Urgency, Seriousness, and Growth (USG) Analysis in Indonesia. In *Journal of Indonesian Economy and Business* (Vol. 37, Issue 1).
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL A Multiple-item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality. *Journal of Retailing*, 64, 12–40. <https://www.researchgate.net/publication/200827786>
- Rasyidi, M., Putra, B. K., Azmi, M. U., Wati, K., & Ernawati, N. (2025). Exploring students' perceptions of key service attributes in vocational education. *Asian Journal Collaboration of Social Environmental and Education*, 3(1), 1–29. <https://doi.org/10.61511/ajcsee.v3i1.2025.1877>
- Sabaruddin. (2022). Pendidikan Indonesia Menghadapi Era 4.0. *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi Dan Aplikasi*, 10(1). <https://doi.org/10.21831/jppfa.v10i1.29347>
- Stodnick, M., & Rogers, P. (2008). Using SERVQUAL to Measure the Quality of the Classroom Experience. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 6(1), 115–133. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4609.2007.00162.x>
- Sulistyo, T., Achmad, K., & Purnama, I. B. I. (2022). The Asset Management and Tracking System for Technical and Vocational Education and Training (TVET) Institution Based on Ubiquitous Computing. *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, 13(1), 23–34. <https://doi.org/10.21512/comtech.v13i1.7342>
- Suprpto, M. (2025). Preventive Maintenance Strategies to Increase Industrial Machine Life. *Journal of Renewable Engineering*, 2(2), 13–21. <https://doi.org/10.62872/pn5y6506>
- Yusop, S. R. M., Rasul, M. S., Yasin, R. M., Hashim, H. U., & Jalaludin, N. A. (2022). An Assessment Approaches and Learning Outcomes in Technical and Vocational Education: A Systematic Review Using PRISMA. *Sustainability (Switzerland)*, 14(9). <https://doi.org/10.3390/su14095225>