



Pendampingan Pemetaan Cacat Bordir dan Peningkatan Literasi Inspeksi Visual pada UMKM Setia Karya Bordir

Embroidery Defect Mapping and Visual Inspection Literacy Improvement at Setia Karya Bordir SME

Eko Ari Wibowo^{1*}, Widyastuti¹, Lazuardi Fatahilah Hamdi², Siti Barokah³,
Wildan Afdalul Fadhi¹

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Humaniora, Universitas Muhammadiyah Gombong, Kebumen, Indonesia

²Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Humaniora, Universitas Muhammadiyah Gombong, Kebumen, Indonesia

³Program Studi Manajemen, Fakultas Sains dan Humaniora, Universitas Muhammadiyah Gombong, Kebumen, Indonesia

*Penulis Korespondensi: ekoariwibowo@unimugo.ac.id

Riwayat Artikel:

Naskah Masuk: 11 Juni, 2026;

Revisi: 10 Juli, 2026;

Diterima: 16 Agustus, 2026;

Terbit: 24 Agustus, 2026

Keywords: *Embroidery Defects; Process Mapping; Quality Literacy; SMEs; Visual Inspection.*

Abstract. *Visual inspection in embroidery SMEs largely relies on workers' experience, which may result in different interpretations of inspection points and product nonconformities. This community service program aimed to map existing inspection practices and enhance visual inspection literacy as an initial diagnostic stage prior to the development of standardized inspection procedures. The program was conducted at Setia Karya Bordir through participatory observation, process mapping, focused discussions, and visual-based learning involving nine employees. The mapping results indicated that visual inspection had been performed during and after the production process; however, terminology for nonconformities, inspection sequences, documented visual referens, and defect recording practices had not yet been systematically structured. The assistance program resulted in a five-stage process map with corresponding visual inspection points, as well as a five-dimensional visual inspection literacy framework comprising design conformity, stitch continuity and density, motif position and geometry, surface integrity, and inter-unit consistency. Visual discussion materials and a follow-up needs map were also developed to support subsequent improvement activities. These outcomes provide a foundation for further standardization of inspection practices through the development of operational defect definitions, quality decision rules, inspection checklists, standard operating procedures, and routine inspection instruments. In addition to strengthening workers' understanding of visual inspection, the program provides an initial basis for developing more structured quality documentation practices.*

Abstrak

Inspeksi visual pada UMKM bordir masih banyak bergantung pada pengalaman pekerja sehingga berpotensi menimbulkan perbedaan pemaknaan terhadap titik pemeriksaan dan ketidaksesuaian produk. Kegiatan pengabdian ini bertujuan memetakan praktik inspeksi yang berjalan dan meningkatkan literasi inspeksi visual sebagai tahap diagnosis sebelum penyusunan standar pemeriksaan. Kegiatan dilaksanakan di Setia Karya Bordir melalui observasi partisipatif, pemetaan proses, diskusi terarah, dan pembelajaran visual bersama sembilan karyawan. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa pemeriksaan visual telah dilakukan selama dan setelah proses produksi, tetapi istilah ketidaksesuaian, urutan pemeriksaan, acuan visual tertulis, dan pencatatan temuan belum tersusun secara sistematis. Pendampingan menghasilkan peta lima tahap proses dan titik perhatian visual, kerangka lima dimensi literasi inspeksi yang mencakup kesesuaian desain, kontinuitas dan kepadatan jahitan, posisi dan geometri motif, integritas permukaan, serta konsistensi antarunit, disertai bahan diskusi visual dan peta kebutuhan tindak lanjut. Hasil kegiatan ini menjadi dasar bagi pengembangan standarisasi inspeksi melalui penyusunan definisi operasional cacat, aturan keputusan mutu, checklist, SOP, dan instrumen inspeksi rutin. Selain memperkuat pemahaman pekerja terhadap inspeksi visual, kegiatan ini juga menyediakan landasan awal bagi pengembangan dokumentasi mutu yang lebih terstruktur.

Kata Kunci: cacat bordir; inspeksi visual; literasi mutu; pemetaan proses; UMKM

1. PENDAHULUAN

Pengendalian mutu pada produksi bordir penting karena ketidaksesuaian hasil dapat memicu pengerjaan ulang, memperpanjang waktu proses, dan menambah pemborosan pada aktivitas produksi (Pazireh et al., 2017). Pada UMKM, praktik inspeksi sering berkembang dari pengalaman pekerja dan kebiasaan operasional. Pengalaman tersebut bernilai karena membantu pekerja mengenali pola ketidaksesuaian secara cepat; namun, sebagian pengetahuan tersebut bersifat tacit sehingga sulit ditransfer apabila belum diterjemahkan ke dalam acuan visual dan istilah yang dipahami bersama (Johnson et al., 2019).

Inspeksi visual manusia tetap relevan dalam proses manufaktur karena pekerja mampu menilai konteks produk, bentuk, warna, dan detail lokal secara fleksibel. Meskipun demikian, hasil inspeksi dapat dipengaruhi oleh subjektivitas, kelelahan, pencahayaan, sudut pandang, dan kompleksitas objek (Aust & Pons, 2022; Ren et al., 2022). Pada produk tekstil, tantangan meningkat ketika cacat berukuran kecil, muncul di antara tekstur dan pola berulang, atau memiliki kontras yang rendah; karakteristik tersebut juga banyak dibahas dalam kajian deteksi cacat kain berbasis YOLO (Mao & Hong, 2025). Karakteristik bordir memperkuat tantangan tersebut karena satu bidang kain dapat memuat banyak unit motif berulang dengan detail jahitan yang relatif kecil.

Kajian sistematis mengenai deteksi cacat jahitan berbasis YOLO menunjukkan bahwa kualitas dataset, konsistensi definisi kelas, kondisi akuisisi, dan penanganan objek kecil merupakan isu penting dalam pengembangan inspeksi bordir *real-time* (Wibowo et al., 2026). Temuan tersebut menegaskan bahwa pengembangan otomatisasi tidak semata-mata dimulai dari pemilihan model, tetapi perlu didahului oleh pemahaman terhadap proses aktual, cara pekerja mengenali ketidaksesuaian, dan aspek visual yang relevan untuk diperiksa.

Setia Karya Bordir, Kebumen, memiliki sembilan karyawan yang terdiri atas tiga tenaga administrasi dan enam operator mesin, serta mengoperasikan empat unit mesin bordir *multi-head*. Asesmen awal menunjukkan bahwa pemeriksaan visual telah dilakukan selama proses produksi dan setelah proses bordir selesai. Namun, istilah ketidaksesuaian, urutan pemeriksaan, acuan visual tertulis, dan pencatatan temuan belum tersusun secara sistematis. Kondisi ini sejalan dengan kebutuhan pengendalian mutu pada UMKM yang memerlukan pendekatan sistematis dan acuan kerja yang jelas untuk mengendalikan variasi proses (Sutanto et al., 2024). Oleh karena itu, kegiatan ini difokuskan pada pemetaan proses dan penguatan literasi inspeksi visual sebagai dasar bagi pengembangan sistem inspeksi yang lebih terstruktur.

Kegiatan ini bertujuan memetakan alur proses produksi dan titik perhatian visual pada pemeriksaan bordir, menyusun kerangka mengenai aspek visual yang perlu diamati pekerja,

serta mengidentifikasi kebutuhan penguatan sistem inspeksi. Hasil pemetaan tersebut diharapkan menjadi dasar bagi pengembangan standardisasi inspeksi yang lebih sistematis pada tahap berikutnya.

2. METODE

Tahap awal kegiatan difokuskan pada asesmen kebutuhan mitra melalui observasi langsung dan diskusi dengan pekerja. Hasil asesmen digunakan untuk memahami praktik inspeksi yang telah berjalan serta menentukan materi pendampingan yang sesuai dengan kondisi operasional mitra. Pendampingan dilaksanakan melalui diskusi dan pembelajaran berbasis contoh visual untuk membantu peserta mengenali aspek-aspek yang perlu diperhatikan dalam pemeriksaan hasil bordir. Pendekatan ini dipilih agar proses pembelajaran tetap dekat dengan kondisi produk dan pengalaman kerja peserta sehari-hari (Wibowo et al., 2025).

Observasi proses dan pemetaan titik inspeksi

Tim menelusuri alur proses mulai dari persiapan desain, persiapan bahan dan benang, proses bordir pada mesin *multi-head*, pemeriksaan selama proses, hingga pemeriksaan hasil. Pada setiap tahap dicatat objek yang diamati pekerja, pihak yang melakukan pemeriksaan, kondisi pencahayaan, penggunaan desain atau produk acuan, serta bentuk komunikasi ketika ditemukan ketidaksesuaian. Pemetaan difokuskan pada praktik inspeksi yang telah berlangsung sebagai dasar untuk mengidentifikasi titik perhatian visual pada setiap tahapan proses.

Diskusi terarah untuk literasi inspeksi visual

Pendampingan dilaksanakan melalui diskusi terarah di area produksi dengan memanfaatkan contoh hasil bordir sebagai media pembelajaran. Peserta diarahkan untuk mengidentifikasi aspek-aspek visual yang relevan dalam pemeriksaan mutu tanpa terlebih dahulu menetapkan klasifikasi cacat secara spesifik. Lima dimensi visual yang digunakan sebagai kerangka pengamatan meliputi kesesuaian terhadap desain, kontinuitas dan kepadatan jahitan, posisi dan geometri motif, integritas permukaan bahan dan hasil bordir, serta konsistensi antarunit pada pola yang berulang. Pendekatan tersebut digunakan untuk membangun pemahaman dasar dan keseragaman persepsi peserta terhadap karakteristik visual hasil bordir sebelum dikembangkan menjadi kriteria inspeksi, batas toleransi, dan aturan keputusan mutu yang lebih terstruktur.

Dokumentasi dan etika penyajian visual

Dokumentasi kegiatan digunakan untuk merekam konteks pelaksanaan pendampingan, meliputi kondisi lokasi mitra, aktivitas di area produksi, interaksi peserta selama proses

pengamatan, serta contoh hasil bordir yang digunakan sebagai bahan diskusi visual. Dokumentasi tersebut berfungsi sebagai media pendukung pembelajaran untuk membantu peserta mengamati dan membandingkan kesesuaian desain, kontinuitas jahitan, posisi motif, kondisi permukaan, serta konsistensi hasil antarunit. Dokumentasi visual pada kegiatan ini digunakan sebagai ilustrasi konteks dan bukti pelaksanaan, bukan sebagai dasar pengukuran kuantitatif terhadap tingkat cacat atau kinerja proses produksi.

Evaluasi ketercapaian kegiatan

Evaluasi ketercapaian dilakukan secara deskriptif dengan menilai kesesuaian antara tujuan kegiatan dan luaran yang dihasilkan. Pemetaan kondisi aktual dapat digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan perbaikan proses (Lacerda et al., 2016), sedangkan pengamatan terhadap aktivitas inspeksi membantu menangkap praktik dan pengetahuan pekerja yang belum terdokumentasi secara eksplisit (Johnson et al., 2019). Indikator ketercapaian meliputi tersusunnya peta alur proses dan titik perhatian visual, kerangka dimensi inspeksi, bahan pembelajaran visual, serta peta kebutuhan pengembangan sistem inspeksi. Dengan demikian, evaluasi difokuskan pada ketercapaian tahap pemetaan dan penguatan literasi inspeksi visual sebagai dasar pengembangan standardisasi pada tahap berikutnya.

3. HASIL

Profil lokasi dan kondisi awal inspeksi

Mitra menjalankan produksi bordir berbasis pesanan menggunakan mesin *multi-head* dengan pola motif berulang. Pemeriksaan visual telah menjadi bagian dari aktivitas operator dan pemilik, terutama ketika hasil bordir mulai terbentuk dan setelah satu bidang produksi selesai. Namun, pemeriksaan masih dominan bertumpu pada pengalaman dan komunikasi lisan. Kondisi awal yang relevan untuk fase pemetaan dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi awal pemetaan inspeksi visual

Aspek	Kondisi awal	Makna untuk pendampingan
Pemeriksaan visual dekat proses	Sudah dilakukan	Pekerja telah memiliki pengalaman visual yang dapat dipetakan.
Penggunaan desain/referensi	Sebagian	Perbandingan dengan acuan sudah dikenal tetapi belum konsisten.
Istilah ketidaksesuaian	Belum dibakukan	Diperlukan bahasa visual yang lebih seragam sebelum standardisasi formal.
Acuan visual tertulis	Belum tersedia	Contoh visual perlu disusun agar pengetahuan tidak hanya tersimpan pada pekerja senior.
Urutan pemeriksaan	Belum terdokumentasi	Titik perhatian visual perlu dipetakan terlebih dahulu.
Pencatatan temuan	Belum terstruktur	Data historis belum mudah digunakan untuk evaluasi.
Kondisi pencahayaan	Cukup dan bergantung pada kondisi	Detail kecil memerlukan perhatian terhadap arah dan intensitas cahaya.

Pemetaan alur dan titik perhatian visual

Hasil observasi mengidentifikasi lima tahap utama proses yang relevan sebagai titik perhatian dalam inspeksi visual. Pada setiap tahap, pemetaan difokuskan pada aspek yang perlu diamati pekerja, seperti kesesuaian desain, kontinuitas jahitan, posisi motif, kondisi permukaan, dan konsistensi antarunit. Pemetaan tersebut memberikan gambaran mengenai lokasi pemeriksaan dan karakter visual yang perlu diperhatikan selama proses produksi, sebagaimana dirangkum pada Tabel 2.

Tabel 2. Peta proses dan titik perhatian visual pada fase awal

Tahap proses	Titik perhatian visual	Pertanyaan panduan
Persiapan desain/pesanan	Motif, ukuran, warna, orientasi	Apakah hasil yang diharapkan sudah jelas dan dapat dibandingkan?
Persiapan bahan dan benang	Kesesuaian kain, benang, dan warna	Apakah material dan warna sesuai acuan pesanan?
Proses bordir <i>multi-head</i>	Kontinuitas jahitan dan pembentukan motif	Apakah jalur jahitan terbentuk konsisten antarhead?
Pemeriksaan selama proses	Anomali lokal yang mulai muncul	Bagian mana yang berbeda dari unit lain atau desain acuan?
Pemeriksaan hasil	Bentuk akhir, permukaan, konsistensi antarunit	Apakah seluruh unit memiliki mutu visual yang setara?



Gambar 1. Aktivitas diskusi dan pengamatan di area mesin bordir

Kerangka lima dimensi literasi inspeksi visual

Hasil diskusi bersama mitra menunjukkan bahwa pemahaman peserta lebih mudah dibangun melalui pengenalan aspek visual umum sebelum diarahkan pada klasifikasi cacat yang lebih spesifik. Berdasarkan hasil tersebut, disusun lima dimensi literasi inspeksi visual sebagai kerangka awal pengamatan. Kerangka ini berfungsi membantu peserta memusatkan perhatian pada karakteristik visual yang perlu dibandingkan selama pemeriksaan hasil bordir.

Tabel 3. Kerangka lima dimensi literasi inspeksi visual

Dimensi	Fokus pengamatan	Contoh pertanyaan saat inspeksi
Kesesuaian desain	Bentuk, warna, ukuran, orientasi	Apakah hasil mengikuti motif/referensi yang diminta?
Kontinuitas dan kepadatan jahitan	Jalur benang, isian, area terlalu padat/kosong	Apakah jahitan terlihat menerus dan proporsional?
Posisi dan geometri motif	Kontur, alignment, simetri, posisi	Apakah motif bergeser atau keluar dari bentuk acuan?
Integritas permukaan	Kondisi kain, noda, kerusakan lokal	Apakah permukaan tetap utuh dan bersih?
Konsistensi antarunit	Keseragaman unit dalam satu lot/pola	Apakah satu unit berbeda nyata dari unit lain yang sejenis?



Gambar 2. Motif bordir berulang untuk pembelajaran konsistensi antarunit

Luaran Fase Pemetaan dan Kontribusi Kegiatan

Luaran utama kegiatan berupa peta kondisi awal praktik inspeksi visual yang mencakup alur proses, titik perhatian visual, kerangka dimensi inspeksi, serta kebutuhan penguatan sistem pemeriksaan. Luaran tersebut digunakan untuk memahami kondisi aktual mitra dan mengidentifikasi aspek yang memerlukan pengembangan lebih lanjut. Dengan demikian, kontribusi kegiatan terletak pada pemetaan dan penguatan pemahaman inspeksi visual sebagai landasan bagi pengembangan instrumen pemeriksaan yang lebih sistematis. Kontribusi setiap luaran terhadap penguatan inspeksi dirangkum pada Tabel 4.

Tabel 4. Kontribusi kegiatan

Komponen	Luaran	Kontribusi terhadap penguatan inspeksi
Pemetaan proses	Peta lima tahap proses dan titik perhatian visual	Menentukan lokasi dan aspek visual yang menjadi prioritas pengamatan.
Literasi visual	Kerangka lima dimensi pengamatan	Menyamakan fokus pengamatan dasar antarpekerja.
Media pembelajaran	Contoh visual untuk diskusi dan perbandingan	Memfasilitasi pembelajaran berbasis kondisi produk aktual.
Keputusan mutu	Pemahaman bahwa hasil harus dibandingkan dengan acuan	Menjadi masukan bagi pengembangan aturan keputusan pada tahap berikutnya.
Pencatatan	Identifikasi kebutuhan data mutu	Menjadi dasar bagi pengembangan dokumentasi temuan inspeksi.
Pengembangan digital	Identifikasi kebutuhan dokumentasi terstruktur	Menghubungkan pemetaan lapangan dengan kesiapan data untuk penelitian lanjutan.

Peta Kebutuhan Tindak Lanjut

Berdasarkan hasil pemetaan, tindak lanjut diarahkan pada proses formalisasi temuan visual menjadi acuan inspeksi yang lebih konsisten dan terstruktur. Tahap berikutnya mencakup penyusunan definisi operasional, pengembangan instrumen pemeriksaan, serta penguatan dokumentasi mutu sebagai dasar standardisasi inspeksi. Urutan kebutuhan pengembangan tersebut dirangkum pada Tabel 5

Tabel 5. Arah tindak lanjut dari pemetaan menuju standardisasi

Kebutuhan	Dasar temuan fase awal	Arah tahap berikutnya
Bahasa cacat yang konsisten	Istilah masih bergantung pada pengalaman individu	Formulasi definisi operasional dan contoh batas visual.
Acuan visual baku	Contoh produk tersedia tetapi belum terstruktur	Penyusunan <i>reference sample</i> /kartu visual.
Urutan pemeriksaan	Titik perhatian sudah terpetakan tetapi belum dibakukan	Penyusunan <i>checklist</i> dan SOP inspeksi.

Jejak data mutu	Pencatatan belum terstruktur	Penyusunan <i>form</i> rekap dan verifikasi tindak lanjut.
Kesiapan data digital	Kebutuhan dokumentasi visual telah teridentifikasi	Kurasi, anotasi, <i>quality control label</i> , dan <i>baseline</i> deteksi pada penelitian lanjutan.

4. DISKUSI

Penguatan praktik inspeksi pada UMKM tidak selalu harus diawali dengan penambahan peralatan atau penerapan otomatisasi, tetapi dapat dimulai melalui pemetaan cara pekerja mengamati dan menilai hasil produksi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pekerja telah memiliki pengalaman visual yang terbentuk dari aktivitas produksi sehari-hari, namun sebagian pengetahuan tersebut masih bersifat tacit dan belum terdokumentasi secara sistematis. Penangkapan *tacit knowledge* dalam aktivitas inspeksi penting agar pengetahuan tersebut dapat dikomunikasikan dan digunakan secara lebih konsisten (Johnson et al., 2019). Temuan ini sejalan bahwa inspeksi manusia memiliki kemampuan interpretasi kontekstual yang penting, meskipun tetap dipengaruhi oleh variasi persepsi dan keterbatasan individu (Aust & Pons, 2022). Oleh karena itu, pemetaan alur proses dan aspek visual dalam kegiatan ini berfungsi sebagai sarana untuk mengartikulasikan pengalaman individual pekerja menjadi pemahaman yang dapat didiskusikan secara bersama.

Kerangka lima dimensi literasi inspeksi visual disusun pada tingkat yang lebih umum dibandingkan klasifikasi cacat secara formal. Pendekatan tersebut memungkinkan peserta terlebih dahulu memahami karakteristik visual yang perlu diamati dan dibandingkan sebelum memasuki tahap penetapan kriteria inspeksi yang lebih spesifik. Pada tahap literasi, perhatian diarahkan pada kemampuan mengenali kesesuaian desain, kontinuitas dan kepadatan jahitan, posisi dan geometri motif, integritas permukaan, serta konsistensi antarunit. Hasil pemetaan ini selanjutnya dapat menjadi landasan bagi pengembangan definisi ketidaksesuaian, batas toleransi, mekanisme pencatatan, dan tindak lanjut inspeksi yang lebih terstruktur. Dalam konteks UMKM, pengendalian cacat juga memerlukan pendekatan perbaikan yang sistematis dan instruksi kerja yang disesuaikan dengan karakteristik proses produksi (Sutanto et al., 2024).

Selain aspek yang diamati, kondisi pengamatan juga berpengaruh terhadap kemampuan pekerja mengenali ketidaksesuaian visual. Detail pada hasil bordir dapat berukuran kecil dan memiliki kontras yang berbeda bergantung pada tekstur benang, warna bahan, pencahayaan, serta sudut pandang pemeriksa. Kondisi akuisisi dan iluminasi sebagai komponen penting dalam sistem inspeksi visual berbasis machine vision (Ren et al., 2022). Tekstur yang kompleks, variasi visual, dan ukuran cacat yang kecil merupakan tantangan utama dalam inspeksi tekstil (Mao & Hong, 2025).

Hasil kegiatan menunjukkan keterkaitan bahwa pengembangan inspeksi bordir berbasis YOLO tidak hanya bergantung pada pemilihan arsitektur model, tetapi juga dipengaruhi oleh kualitas dataset, kejelasan definisi kelas, dokumentasi kondisi akuisisi, dan konsistensi anotasi (Wibowo et al., 2026). Kajian pengendalian mutu cacat permukaan kain berbasis kecerdasan juga menekankan pentingnya kualitas dan keterwakilan data dalam pengembangan sistem inspeksi (Guo et al., 2024). Sementara kualitas *ground-truth annotation* diketahui dapat memengaruhi performa *object detection* (Agnew et al., 2023). Dalam konteks kegiatan ini, temuan tersebut memperkuat pentingnya membangun pemahaman terhadap karakter visual produk dan istilah yang digunakan di lapangan sebelum informasi tersebut dikembangkan menjadi definisi dan dokumentasi yang lebih terstruktur pada tahap berikutnya.

Kegiatan ini memiliki keterbatasan karena evaluasi dilakukan secara deskriptif dan difokuskan pada ketercapaian luaran pemetaan serta penguatan literasi inspeksi visual. Oleh karena itu, hasil kegiatan belum digunakan untuk menyimpulkan perubahan *defect rate*, peningkatan akurasi inspeksi, maupun konsistensi keputusan antarpekerja. Evaluasi terhadap indikator tersebut memerlukan instrumen pengukuran, prosedur inspeksi yang terstandar, dan periode observasi yang memadai. Dengan demikian, hasil kegiatan ini diposisikan sebagai *baseline* kondisi inspeksi dan dasar bagi pengembangan standarisasi pemeriksaan pada tahap selanjutnya.

5. KESIMPULAN

Pendampingan di Setia Karya Bordir menghasilkan pemetaan awal praktik inspeksi visual yang mencakup lima tahap proses, titik-titik perhatian visual, serta kerangka lima dimensi literasi inspeksi, yaitu kesesuaian desain, kontinuitas dan kepadatan jahitan, posisi dan geometri motif, integritas permukaan, serta konsistensi antarunit. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pemeriksaan visual telah menjadi bagian dari proses produksi, tetapi istilah ketidaksesuaian, urutan pemeriksaan, acuan visual tertulis, dan pencatatan temuan belum tersusun secara sistematis. Melalui kegiatan ini, pekerja memperoleh kerangka pengamatan yang lebih terarah mengenai aspek yang perlu diperhatikan dan dibandingkan dalam menilai hasil bordir. Hasil pemetaan tersebut dapat digunakan sebagai dasar bagi pengembangan standarisasi inspeksi yang lebih terstruktur, termasuk penyusunan definisi operasional cacat, kriteria keputusan mutu, instrumen pemeriksaan, dan dokumentasi inspeksi. Dengan demikian, kegiatan ini memberikan landasan awal bagi penguatan dan standarisasi sistem inspeksi visual yang lebih sistematis pada UMKM bordir.

DAFTAR REFERENSI

- Agnew, C., Eising, C., Denny, P., Scanlan, A., Van De Ven, P., & Grua, E. M. (2023). Quantifying the Effects of Ground Truth Annotation Quality on Object Detection and Instance Segmentation Performance. *IEEE Access*, 11, 25174–25188. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3256723>
- Aust, J., & Pons, D. (2022). Comparative Analysis of Human Operators and Advanced Technologies in the Visual Inspection of Aero Engine Blades. *Applied Sciences*, 12(4). <https://doi.org/10.3390/app12042250>
- Guo, P., Liu, Y., Wu, Y., Gong, R. H., & Li, Y. (2024). Intelligent Quality Control of Surface Defects in Fabrics: A Comprehensive Research Progress. *IEEE Access*, 12, 63777–63808. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3396053>
- Johnson, T. L., Fletcher, S. R., Baker, W., & Charles, R. L. (2019). How and why we need to capture tacit knowledge in manufacturing: Case studies of visual inspection. *Applied Ergonomics*, 74, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2018.07.016>
- Lacerda, A. P., Xambre, A. R., & Alvelos, H. M. (2016). Applying Value Stream Mapping to eliminate waste: A case study of an original equipment manufacturer for the automotive industry. *International Journal of Production Research*, 54(6), 1708–1720. <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1055349>
- Mao, M., & Hong, M. (2025). YOLO Object Detection for *Real-time* Fabric Defect Inspection in the Textile Industry: A Review of YOLOv1 to YOLOv11. *Sensors*, 25(7). <https://doi.org/10.3390/s25072270>
- Pazireh, E., Sadeghi, A. H., & Shokohyar, S. (2017). Analyzing the enhancement of production efficiency using FMEA through simulation-based optimization technique: A case study in apparel manufacturing. *Cogent Engineering*, 4(1), 1284373. <https://doi.org/10.1080/23311916.2017.1284373>
- Ren, Z., Fang, F., Yan, N., & Wu, Y. (2022). State of the Art in Defect Detection Based on Machine Vision. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology*, 9(2), 661–691. <https://doi.org/10.1007/s40684-021-00343-6>
- Sutanto, A., Putri, N. T., Alqifti, T., & Yusof, S. M. (2024). A Solution Approach on Reducing Defects in Batik Tanah Liek Production Process of a Small and Medium-sized Enterprise. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 23(2), 266–282. <https://doi.org/10.25077/josi.v23.n2.p266-282.2024>
- Wibowo, E. A., Widyastuti, Hamdi, L. F., & Ma'arif, E. S. (2026). Kualitas Dataset dan Strategi YOLO untuk Deteksi Cacat Jahitan Berukuran Kecil: Tinjauan Literatur Sistematis menuju Inspeksi Bordir *Real-time*. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 5(3), 1413–1423. <https://doi.org/10.55826/jtmit.v5i3.2002>
- Wibowo, E. A., Widyastuti, W., Betanursanti, I., & Astuti, D. P. (2025). Sosialisasi Pengolahan Sampah dengan Penggunaan Alat Pemotong Ring AMDK Gelas Plastik yang Aman di Bank Sampah SiHatin. *Pelayanan Unggulan : Jurnal Pengabdian Masyarakat Terapan*, 2(1), 77–85. <https://doi.org/10.62951/unggulan.v2i1.1195>