

# Transformasi Menuju Industri 4.0: Perspektif Praktisi Mengenai Kebutuhan Transisi Digital dengan Penerapan Papan Visualisasi Manajemen pada Lantai Produksi

Ali Amran <sup>1\*</sup>, Arifuddin <sup>2</sup>, Akmil Asril <sup>3</sup>

<sup>1\*</sup> Program Studi Prodi Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya, Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat, Indonesia.

<sup>2</sup> Program Studi Manajemen, Institut Ilmu Sosial dan Bisnis Andi Sapada, Kota Parepare, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia.

<sup>3</sup> Program Studi Bisnis Digital, Institut Teknologi dan Bisnis Muhammadiyah Bali, Kabupaten Jembrana, Provinsi Bali, Indonesia.

Email: [ali.alq@ars.ac.id](mailto:ali.alq@ars.ac.id) <sup>1\*</sup>, [arief.fadil72@gmail.com](mailto:arief.fadil72@gmail.com) <sup>2</sup>, [akmilasril@gmail.com](mailto:akmilasril@gmail.com) <sup>3</sup>

## Histori Artikel:

*Dikirim* 29 Maret 2026; *Diterima dalam bentuk revisi* 11 April 2026; *Diterima* 25 April 2026; *Diterbitkan* 10 Mei 2026. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMKI Indonesia Banda Aceh.

## Abstrak

Perkembangan Industri 4.0 mendorong perusahaan manufaktur mempercepat aliran informasi, meningkatkan ketepatan keputusan, dan menata ulang komunikasi kerja pada lantai produksi. Penelitian bertujuan menganalisis perspektif praktisi mengenai kebutuhan transisi digital melalui penerapan papan visualisasi manajemen. Pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus digunakan melalui 12 wawancara semi terstruktur, 9 observasi briefing produksi, dan penelaahan 18 dokumen pendukung. Hasil menunjukkan bahwa papan visualisasi manajemen masih berperan sebagai pusat komunikasi operasional harian karena membantu tim melihat capaian target, membahas masalah, dan menetapkan tindak lanjut perbaikan secara cepat. Papan manual dinilai unggul pada fleksibilitas saat briefing, terutama untuk penandaan masalah, coretan, dan sketsa singkat. Namun, pembaruan data manual memakan waktu, menimbulkan pencatatan ganda, dan menyulitkan penelusuran riwayat masalah. Papan digital dinilai lebih rapi, lebih mudah dipantau, dan lebih mendukung pembacaan tren, tetapi belum mampu sepenuhnya menggantikan papan manual karena belum cukup mendukung diskusi spontan dan belum seluruh data terhubung otomatis. Kebutuhan utama praktisi mengarah pada pembaruan data yang lebih cepat, pengurangan beban administratif, penyimpanan riwayat tindakan, dan akses informasi lintas shift serta lintas unit. Temuan tersebut menunjukkan bahwa transisi digital perlu dijalankan secara bertahap sesuai kebutuhan kerja harian di lantai produksi.

Kata Kunci: Industri 4.0; Lantai Produksi; Papan Visualisasi Manajemen; Transisi Digital; Perspektif Praktisi.

## Abstract

The development of Industry 4.0 has pushed manufacturing firms to accelerate information flow, improve decision accuracy, and reorganize communication on the shop floor. This study aims to analyze practitioners' perspectives on the need for digital transition through the use of management visualization boards. A qualitative case study design was applied through 12 semi-structured interviews, 9 observations of production briefings, and a review of 18 supporting documents. The findings show that management visualization boards still function as the main medium of daily operational communication because they help teams review targets, discuss problems, and determine corrective actions quickly. Manual boards were considered superior for briefing flexibility, especially for marking issues, drawing arrows, and making short sketches during discussion. However, manual data updates were time-consuming, created duplicate recording, and made problem histories difficult to trace. Digital boards were seen as neater, easier to monitor, and more supportive for reading trends, but they could not fully replace manual boards because they did not yet support spontaneous discussion and not all data were automatically integrated. Practitioners mainly expected faster data updates, lower administrative burden, stored action histories, and cross-shift and cross-unit information access. These results indicate that digital transition should proceed carefully in production environments overall.

Keyword: Industry 4.0; Shop Floor; Management Visualization Board; Digital Transition; Practitioners' Perspectives.

## 1. Pendahuluan

Perkembangan Industri 4.0 mendorong perubahan pada sistem manufaktur, terutama pada cara perusahaan mengelola data, mempercepat aliran informasi, serta meningkatkan ketepatan pengambilan keputusan di lantai produksi. Perubahan tersebut bukan hanya berkaitan dengan pemakaian teknologi digital, melainkan juga menyangkut penyesuaian pola kerja, koordinasi antarfungsi, dan kedisiplinan pelaksanaan proses produksi. Pada lingkungan kerja yang bergerak cepat, kebutuhan terhadap informasi yang jelas, ringkas, dan mudah dipahami menjadi semakin penting karena aktivitas produksi berlangsung secara terus-menerus dan melibatkan banyak pihak dalam waktu yang sama. Salah satu sarana yang dapat mendukung kebutuhan tersebut adalah papan visualisasi manajemen. Melalui papan tersebut, informasi mengenai target produksi, capaian kinerja, kendala proses, serta tindak lanjut perbaikan dapat ditampilkan secara terbuka dan mudah dipantau oleh operator maupun pengawas. Keberadaan media visual semacam itu membantu mempercepat komunikasi kerja, mengurangi keterlambatan respons, dan mendorong pembiasaan kerja yang lebih tertata. Pada sisi operasional, papan visualisasi manajemen juga berperan dalam menjaga keselarasan antara sasaran produksi dan pelaksanaan kerja harian. Meskipun penggunaan sarana visual telah banyak diterapkan pada area produksi, keberhasilannya tetap bergantung pada kebutuhan nyata di lapangan. Praktisi memiliki peran penting karena mereka berhadapan langsung dengan pelaksanaan proses, hambatan kerja, serta penyesuaian yang diperlukan selama perubahan berlangsung. Pandangan praktisi diperlukan untuk menilai apakah penerapan papan visualisasi manajemen benar-benar membantu proses transisi digital atau hanya berfungsi sebagai alat informasi administratif.

Transformasi digital pada era Industri 4.0 tidak dapat dipahami sekadar sebagai perpindahan dari alat kerja manual menuju perangkat berbasis digital. Perubahan yang terjadi juga mencakup integrasi proses, keterhubungan data, serta penyesuaian tata kerja agar keputusan operasional dapat diambil secara cepat dan tepat. Wibowo (2025) menjelaskan bahwa penerapan Industri 4.0 menuntut integrasi horizontal, integrasi vertikal, dan pengelolaan data waktu nyata yang didukung arah implementasi yang jelas. Fonna (2019) menyatakan bahwa revolusi industri 4.0 telah memengaruhi berbagai bidang, sehingga organisasi perlu menyesuaikan sistem kerja dan kesiapan sumber daya manusia. Cihuy (2019) memandang era disrupsi sebagai masa yang menuntut kesiapan organisasi dalam membaca perubahan dan memanfaatkan teknologi secara cermat. Sementara itu, Khadijah (2019) menjelaskan bahwa perubahan layanan pada era 4.0 dipengaruhi kebutuhan pengguna terhadap akses informasi yang cepat, lentur, dan sesuai dengan aktivitas harian. Berdasarkan pandangan tersebut, penerapan papan visualisasi manajemen pada lantai produksi dapat dipahami sebagai bagian dari penguatan komunikasi operasional agar informasi kerja tetap singkat, mudah dibaca, dan berguna bagi pelaksana proses produksi. Keberhasilannya dipengaruhi kesesuaian antara teknologi, kebiasaan kerja, dan kemampuan personel dalam memakai informasi sebagai dasar koordinasi serta tindak lanjut perbaikan harian.

Keberhasilan transformasi menuju Industri 4.0 pada lantai produksi tidak hanya bergantung pada kesiapan teknologi, tetapi juga pada kesiapan praktisi yang menjalankan proses kerja setiap hari. Harto (2018) menjelaskan bahwa era Industri 4.0 menuntut kemampuan adaptasi, penguasaan teknologi, dan kesiapan menghadapi perubahan pola kerja. Pandangan tersebut sejalan dengan Haqqi dan Wijayati (2019) yang menyatakan bahwa perubahan pada era 4.0 berkaitan dengan pertemuan ruang fisik dan digital, sehingga organisasi perlu menata kembali cara berkomunikasi dan berkoordinasi. Asmiati *et al.* (2023) juga menjelaskan bahwa pengembangan sumber daya manusia menjadi syarat penting agar perubahan berbasis teknologi dapat berjalan efektif. Sementara itu, Wati dan Rajuddin (2025) menyebutkan bahwa transformasi digital memberi peluang bagi peningkatan efisiensi, namun tetap dihadapkan pada hambatan berupa resistensi perubahan, kebutuhan peningkatan keterampilan, dan kesiapan organisasi. Berdasarkan pandangan tersebut, penerapan papan visualisasi manajemen pada lantai produksi perlu dipahami dari sudut pandang praktisi, sebab merekalah yang mengalami langsung perubahan aliran informasi, penyesuaian koordinasi kerja, serta

kebutuhan akan media visual yang cepat dibaca, mudah dipakai, dan mendukung pengambilan keputusan operasional.

Perubahan menuju Industri 4.0 juga menuntut pergeseran dari pola kerja yang semula bertumpu pada pengalaman lapangan menuju praktik yang makin bergantung pada pengetahuan, keterampilan digital, dan kemampuan beradaptasi. Hidayat (2022) mengaitkan revolusi industri 4.0 dengan pembentukan knowledge based society dan tenaga kerja berpengetahuan, sehingga kesiapan perilaku kerja menjadi sama pentingnya dengan penguasaan teknologi. Pada ranah yang berbeda, Sholikhah dan Noviani (2025) menunjukkan bahwa perubahan pada era 4.0 dan 5.0 selalu diikuti kebutuhan adaptasi, literasi digital, dan penyesuaian cara kerja. Pandangan tersebut selaras dengan temuan Clausen (2023) yang menyatakan bahwa papan visualisasi merupakan instrumen utama dalam shop floor management, tetapi praktik di banyak manufaktur masih bergantung pada papan analog meskipun investasi digital terus meningkat. Clausen (2023) juga menunjukkan adanya alasan yang kuat dari praktisi untuk mendorong peralihan ke papan digital. Selanjutnya, Mathiasen dan Clausen (2024) menjelaskan bahwa efektivitas papan visualisasi digital sangat ditentukan oleh kesesuaian antara rancangan papan dan kebutuhan tugas di lantai produksi. Berdasarkan pandangan tersebut, penerapan papan visualisasi manajemen perlu dilihat bukan hanya sebagai perubahan media, melainkan sebagai bagian dari penataan kerja yang harus sesuai dengan kebutuhan praktisi, ritme produksi, dan aliran informasi harian.

Pada ranah manufaktur, perubahan menuju Industri 4.0 tidak hanya berkaitan dengan penggunaan teknologi produksi, tetapi juga menyangkut perangkat manajemen yang membantu arus informasi di lantai produksi. Mathiasen dan Clausen (2019) memandang digitalisasi papan visualisasi shop floor sebagai mata rantai yang belum kuat dalam agenda Industri 4.0, padahal papan tersebut berperan penting dalam perpindahan, penerjemahan, dan pengolahan pengetahuan antartim kerja. Pandangan tersebut sejalan dengan Marcon, Le Dain, dan Frank (2022) yang menjelaskan bahwa transformasi digital membawa perubahan pada cara organisasi menjalankan operasi dan menyampaikan nilai, sehingga penyesuaian tidak berhenti pada aspek teknis semata. Dutta *et al.* (2020) juga menunjukkan bahwa prioritas perubahan pada manufaktur banyak berkaitan dengan pengukuran operasional, proses produksi, dan desain, tetapi laju penerapannya sering tertahan oleh kesiapan organisasi, kebutuhan pelatihan, serta kehati-hatian terhadap investasi. Butt (2020) menegaskan bahwa penerapan Industri 4.0 memerlukan peta jalan yang jelas, keterlibatan praktisi, dan pengelolaan perubahan yang mampu mengurangi rasa ragu di lingkungan kerja. Oleh sebab itu, penerapan papan visualisasi manajemen pada lantai produksi layak dipahami sebagai bagian penting dari transisi digital, khususnya karena media tersebut berada dekat dengan aktivitas harian, koordinasi operasional, dan pengambilan keputusan oleh praktisi.

Kebutuhan transisi digital pada papan visualisasi manajemen di lantai produksi masih perlu dipahami dari sudut pandang praktisi. Sejumlah kajian telah membahas transformasi digital, kesiapan organisasi, dan arah penerapan Industri 4.0, tetapi alasan penggunaan papan visualisasi digital serta kesesuaiannya dengan pekerjaan harian di lantai produksi belum dijelaskan secara tegas. Oleh sebab itu, penelitian bertujuan menganalisis perspektif praktisi mengenai kebutuhan transisi digital melalui penerapan papan visualisasi manajemen. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat menjelaskan peran media visual dalam komunikasi operasional, koordinasi kerja, dan pengambilan keputusan pada aktivitas produksi secara langsung di area kerja manufaktur yang relevan bagi pelaksana proses harian.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus. Pilihan tersebut digunakan karena pembahasan berfokus pada pandangan praktisi mengenai kebutuhan transisi digital melalui penerapan papan visualisasi manajemen pada lantai produksi. Arizona (2024) Melalui pendekatan tersebut, peneliti dapat memahami pengalaman kerja, penilaian, serta pertimbangan praktis yang muncul selama penggunaan papan visualisasi manajemen dalam kegiatan operasional.

Proses penelitian dilakukan secara bertahap dengan mempertemukan temuan lapangan dan rujukan teori secara berulang agar pembahasan tetap terarah pada persoalan utama penelitian.

Pengumpulan data dilakukan pada lingkungan perusahaan manufaktur yang telah menggunakan papan visualisasi manajemen pada area produksi. Fitriady (2022) Informan dipilih secara purposive berdasarkan keterlibatan langsung mereka pada aktivitas produksi dan penggunaan media visual tersebut. Informan terdiri atas operator, leader, supervisor produksi, staf continuous improvement, serta pihak lain yang memiliki pengalaman dalam pengendalian proses kerja. Pemilihan informan mempertimbangkan variasi peran dan peluang memperoleh keterangan yang relevan terhadap kebutuhan transisi digital di lantai produksi.

Data diperoleh melalui wawancara semi terstruktur, observasi langsung, dan dokumentasi. Wawancara dilakukan untuk memperoleh keterangan mengenai fungsi papan visualisasi manajemen, manfaat yang dirasakan, hambatan pelaksanaan, serta kebutuhan pengembangan ke arah sistem kerja yang lebih digital. Limbong (2013) Observasi dilakukan untuk melihat penggunaan papan visualisasi manajemen dalam penyampaian informasi, pemantauan target, pembahasan masalah, dan tindak lanjut perbaikan. Dokumentasi digunakan sebagai pelengkap, seperti foto area kerja, format papan visual, catatan rapat, dan dokumen pendukung lain yang berkaitan dengan aktivitas produksi. Pedoman wawancara disusun berdasarkan fokus penelitian dan disesuaikan selama proses pengumpulan data berlangsung agar peneliti dapat menangkap keadaan lapangan secara lebih tepat.

Analisis data dilakukan melalui tahap reduksi data, pengelompokan hasil, penafsiran, dan penarikan simpulan. Data hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi dibaca berulang, kemudian dikelompokkan berdasarkan tema yang berkaitan dengan kebutuhan transisi digital, fungsi papan visualisasi manajemen, pola komunikasi kerja, serta pengaruhnya terhadap pengendalian proses produksi. Hasil dari tiap informan kemudian dibandingkan untuk melihat persamaan dan perbedaan pandangan antarpraktisi. Qomaruddin & Sa'diyah (2024) Keabsahan data diperiksa melalui triangulasi sumber, triangulasi teknik, dan pengecekan ulang hasil wawancara kepada informan agar hasil penelitian memiliki tingkat kepercayaan yang baik.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Hasil

Hasil penelitian diperoleh dari 12 wawancara semi terstruktur, 9 kali observasi briefing produksi, dan penelaahan 18 dokumen pendukung berupa format papan, catatan briefing, rekam target harian, dan laporan tindak lanjut masalah. Briefing berlangsung singkat dengan durasi 10–18 menit dan rata-rata 13 menit. Kegiatan tersebut umumnya dilakukan pada awal shift pagi, sedangkan pada bagian tertentu briefing tambahan dilakukan saat terjadi deviasi output, kendala mesin, atau lonjakan produk gagal.

Tabel 1. Kegiatan pengumpulan data

Unit produksi	Jumlah observasi	Jumlah wawancara	Durasi rata-rata	briefing	Dokumen ditelaah	yang
Assembly	3	3	15 menit		5	
Fabrication	2	2	13 menit		4	
Painting	1	2	10 menit		3	
Quality Control	2	3	12 menit		4	
Logistics/Warehouse	1	2	11 menit		2	
Total	9	12	13 menit		18	

Seluruh unit yang diamati menggunakan papan visualisasi manajemen dalam briefing harian. Perbedaannya terletak pada bentuk papan, sumber data, dan tingkat pembaruan informasi. Pada unit assembly dan quality control, perusahaan mulai memakai layar digital untuk menampilkan

target, realisasi, serta tren produk gagal. Pada unit lain, papan masih didominasi whiteboard manual yang diisi dengan spidol, lembar cetak, dan catatan tindakan perbaikan.

Tabel 2. Bentuk penerapan papan visualisasi manajemen pada tiap unit

Unit produksi	Bentuk papan yang digunakan	Frekuensi briefing	Isi utama papan	Status transisi digital
Assembly	Manual + digital	2 kali/hari	Target output, realisasi, downtime, masalah lini	Berjalan
Fabrication	Manual	1 kali/hari	Output, rework, status mesin, kebutuhan material	Direncanakan
Painting	Manual	1 kali/hari	Reject painting, jadwal kerja, tindak lanjut cacat	Direncanakan
Quality Control	Manual + digital	1 kali/hari	Defect rate, temuan inspeksi, penyebab dominan	Berjalan
Logistics/Warehouse	Manual	1 kali/hari	Stock, kekurangan material, pengiriman internal	Direncanakan

Tabel 2 penerapan papan visualisasi manajemen di berbagai unit produksi. Setiap unit menggunakan papan dengan kombinasi manual dan digital, dengan frekuensi briefing yang bervariasi. Isi utama papan mencakup informasi terkait target output, masalah lini, jadwal kerja, serta status transisi digital yang sedang berjalan atau direncanakan di masing-masing unit.

### 3.1.1 Penerapan papan visualisasi manajemen pada lantai produksi

Hasil observasi menunjukkan bahwa papan visualisasi manajemen berfungsi sebagai pusat komunikasi kerja. Pada 9 observasi, seluruh briefing dimulai dengan melihat capaian target target sebelumnya, lalu berlanjut ke pembahasan masalah utama dan penetapan tindakan perbaikan. Pada 7 observasi, leader atau supervisor menuliskan tindakan secara langsung di papan selama briefing berlangsung. Pada 2 observasi lainnya, tindakan baru ditambahkan setelah briefing selesai karena data pendukung belum lengkap. Praktisi menilai papan memudahkan penyamaan persepsi antaranggota tim. Informasi yang ditempel atau ditulis langsung dapat segera dibahas bersama tanpa harus membuka sistem secara terpisah. Pada saat yang sama, pola kerja seperti itu membuat papan menjadi sarana yang sangat bergantung pada kedisiplinan pembaruan data.

Papan manual masih menjadi sarana paling dominan. Bentuk yang paling sering ditemukan berupa whiteboard berisi tabel target, angka realisasi, daftar masalah, foto temuan, dan kolom tindak lanjut. Pada unit fabrication dan painting, hampir seluruh data briefing ditulis ulang secara manual dari catatan shift dan file rekap harian. Pada unit logistics, data ketersediaan material juga masih dicatat dari pengecekan fisik dan catatan gudang.

Dari 12 informan, 11 orang menyatakan papan manual membantu komunikasi karena pembahasan berlangsung langsung di depan titik masalah. Sebanyak 10 orang menyebut fleksibilitas menjadi keunggulan utama karena papan dapat diberi tanda, panah, lingkaran, atau sketsa singkat saat diskusi berlangsung. Akan tetapi, 10 informan juga menyampaikan bahwa pembaruan manual memakan waktu, terutama saat data harus dikumpulkan dari lebih dari satu sumber.

Tabel 3. Pandangan praktisi terhadap penggunaan papan manual

Temuan utama	Jumlah informan	Persentase
Mempermudah briefing dan penyamaan persepsi	11	91,7%
Fleksibel untuk memberi tanda atau sketsa saat diskusi	10	83,3%
Membantu menjaga disiplin pemantauan harian	9	75,0%

Pembaruan data memakan waktu	10	83,3%
Data cepat tidak sesuai dengan kondisi lapangan	9	75,0%
Terjadi pencatatan ganda antara papan dan file rekap	8	66,7%
Tampilan papan sering terlalu penuh	7	58,3%
Informasi sulit ditelusuri kembali untuk evaluasi mingguan	7	58,3%

Pada 6 observasi, pembaruan data dilakukan kurang dari 30 menit sebelum briefing. Pada 3 observasi, beberapa angka masih memakai data shift sebelumnya karena rekap terbaru belum selesai. Kondisi tersebut membuat sebagian pembahasan lebih bersifat klarifikasi daripada penentuan tindakan cepat. Hal tersebut paling terlihat pada unit fabrication, ketika angka rework di papan belum sama dengan catatan operator pada akhir shift.

Digitalisasi telah dimulai, tetapi pemakaiannya masih bersifat parsial. Unit assembly memakai layar monitor untuk menampilkan target dan realisasi output per jam. Unit quality control menggunakan dashboard sederhana berbasis spreadsheet untuk menampilkan tren defect harian dan mingguan. Pembaruan data dilakukan melalui file rekap internal sehingga tampilannya lebih rapi, tetapi belum seluruhnya terhubung otomatis dengan sistem produksi.

Tabel 4. Tingkat penggunaan papan digital

Unit produksi	Media digital	Sumber data	Pola pembaruan	Penilaian praktisi
Assembly	TV/monitor inci	42 Rekap produksi dan downtime	2 kali/hari	Membantu melihat deviasi lebih cepat
Quality Control	Dashboard spreadsheet pada monitor	Rekap inspeksi harian	1 kali/hari	Memudahkan membaca tren defect
Fabrication	Belum ada	-	-	Masih mengandalkan papan manual
Painting	Belum ada	-	-	Masih mengandalkan papan manual
Logistics/Warehouse	Belum ada	-	-	Masih mengandalkan papan manual

Sebanyak 8 informan menilai papan digital lebih rapi dan lebih mudah dipantau dibanding papan manual. Sebanyak 7 informan menyebut riwayat data lebih mudah dilihat kembali ketika data sudah tersimpan dalam file digital. Namun, 9 informan menegaskan bahwa layar digital belum dapat menggantikan fungsi papan manual saat diskusi memerlukan penjelasan spontan, terutama untuk penandaan lokasi masalah, penggambaran alur penyebab, atau penetapan tindakan cepat di depan tim.

Tabel 5. Kelebihan dan kendala papan digital menurut praktisi

Temuan utama	Jumlah informan	Persentase
Tampilan lebih rapi dan mudah dibaca	8	66,7%
Data lebih mudah disimpan dan ditelusuri	7	58,3%
Memudahkan pemantauan hasil kerja antarshift	7	58,3%
Belum cukup cepat untuk diskusi spontan	9	75,0%
Belum seluruh data terhubung otomatis	8	66,7%
Masih perlu papan manual sebagai pendamping	10	83,3%

Kebutuhan transisi digital muncul dari masalah yang berulang pada penggunaan papan manual dan keterbatasan papan digital yang masih tahap awal. Kebutuhan yang paling sering disebut adalah percepatan pembaruan data, pengurangan pencatatan ganda, penyimpanan riwayat tindakan, serta kemudahan akses antarunit. Praktisi tidak hanya menginginkan layar digital, tetapi juga sistem yang mampu menampilkan data kerja yang relevan tanpa menambah beban administratif.

Tabel 6. Kebutuhan utama transisi digital menurut praktisi

Kebutuhan	Jumlah informan	Persentase
Pembaruan data lebih cepat	11	91,7%
Mengurangi pencatatan ganda	10	83,3%
Penyimpanan riwayat masalah dan tindak lanjut	10	83,3%
Akses data antarshift dan antarunit	9	75,0%
Analisis tren masalah lebih mudah	8	66,7%
Tampilan lebih ringkas dan tidak penuh	7	58,3%
Pengurangan penggunaan kertas	6	50,0%
Pemantauan dari area lain	5	41,7%

Data pada tabel tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan utama tidak berhenti pada perubahan media, melainkan berhubungan langsung dengan kecepatan respons kerja. Praktisi cenderung menerima digitalisasi apabila sistem tetap sederhana, mudah dibaca, dan tidak mempersulit operator saat briefing berlangsung.

### 3.1.2 Peran papan visualisasi manajemen dalam mendukung transisi menuju Industri 4.0

Hasil penelitian menunjukkan bahwa papan visualisasi manajemen tetap berperan sebagai alat komunikasi inti pada lantai produksi. Papan dipakai untuk menghubungkan data, masalah, dan tindakan dalam satu ruang kerja yang sama. Walaupun bentuk digital mulai digunakan, fungsi sosial dari pertemuan singkat di depan papan masih dipandang penting oleh praktisi karena di situlah koordinasi berjalan paling cepat.

Tabel 7. Perbandingan peran papan manual dan papan digital

Aspek	Papan manual	Papan digital
Kecepatan penjelasan saat briefing	Tinggi	Sedang
Fleksibilitas untuk coretan/sketsa	Tinggi	Rendah
Kerapian tampilan data	Sedang	Tinggi
Kemudahan penyimpanan data historis	Rendah	Tinggi
Akses lintas shift/lintas unit	Rendah	Sedang
Ketepatan data saat kondisi berubah cepat	Sedang	Sedang, tergantung integrasi data
Kesesuaian untuk evaluasi tren	Rendah	Tinggi

Dari hasil coding tematik, terdapat tiga peran utama papan visualisasi manajemen pada proses transisi menuju Industri 4.0. Pertama, papan berfungsi sebagai titik kontrol operasional harian. Kedua, papan menjadi media koordinasi yang mempercepat penyamaan keputusan. Ketiga, papan menjadi sarana pembiasaan disiplin data, meskipun kualitasnya masih dipengaruhi oleh pola pembaruan yang berlaku pada masing-masing unit.

### 3.2 Pembahasan

Penelitian menunjukkan bahwa papan visualisasi manajemen masih menjadi pusat komunikasi operasional pada lantai produksi. Seluruh unit yang diamati memakai papan saat briefing harian untuk melihat capaian target, membahas masalah utama, dan menetapkan tindak lanjut perbaikan. Posisi papan pada kegiatan tersebut menunjukkan bahwa fungsinya tidak berhenti pada tampilan data, tetapi juga berkaitan dengan penyamaan pemahaman dan percepatan keputusan kerja. Pada situasi produksi yang bergerak cepat, kebutuhan terhadap media yang mudah dibaca dan langsung

dipakai saat briefing masih sangat kuat. Pola tersebut tampak dari penggunaan papan pada seluruh unit, meskipun bentuk dan tingkat digitalisasinya berbeda.

Dominannya papan manual menunjukkan bahwa fleksibilitas tetap menjadi kebutuhan utama di area produksi. Praktisi menilai papan manual memudahkan briefing karena pembahasan berlangsung langsung di depan titik masalah. Papan juga mudah dipakai untuk memberi tanda, membuat panah, lingkaran, atau sketsa singkat saat diskusi berjalan. Temuan tersebut selaras dengan Haartman, Samen *et al.* (2023) yang menjelaskan bahwa papan visual tetap memiliki keunggulan pada interaksi langsung dan pembahasan operasional yang berlangsung cepat. Namun, hasil penelitian juga menunjukkan kelemahan yang berulang, yaitu pembaruan data memakan waktu, pencatatan ganda masih terjadi, tampilan papan sering terlalu penuh, dan riwayat masalah sulit ditelusuri kembali. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa papan manual masih kuat untuk komunikasi langsung, tetapi mulai kurang efisien ketika kebutuhan data harian makin besar dan menuntut ketepatan yang lebih tinggi.

Kelemahan tersebut sejalan dengan Trubetskaya *et al.* (2024) yang menjelaskan bahwa digitalisasi visual management dibutuhkan untuk memperbaiki aliran informasi, ketertelusuran data, dan keterhubungan proses kerja. Pada hasil penelitian, kebutuhan serupa terlihat dari besarnya keinginan praktisi terhadap pembaruan data yang lebih cepat, pengurangan pencatatan ganda, penyimpanan riwayat masalah, dan kemudahan akses antarshift maupun antarunit. Arah kebutuhan itu menunjukkan bahwa yang diharapkan praktisi bukan sekadar perubahan dari whiteboard ke layar, melainkan perbaikan cara kerja agar informasi lebih cepat dipakai untuk merespons masalah produksi. Selama sistem digital belum mampu menjawab kebutuhan tersebut, papan manual masih akan tetap dipertahankan pada kegiatan briefing.

Pemakaian papan digital pada unit assembly dan quality control menunjukkan bahwa perusahaan telah memulai langkah menuju transisi digital, meskipun masih bersifat parsial. Pada dua unit tersebut, papan digital dipakai untuk menampilkan target, realisasi output, dan tren defect. Praktisi menilai tampilannya lebih rapi, lebih mudah dipantau, dan lebih membantu saat membaca penyimpangan hasil kerja. Riwayat data juga lebih mudah dilihat kembali ketika tersimpan dalam file digital. Temuan tersebut sejalan dengan Frank *et al.* (2019) yang menjelaskan bahwa penerapan teknologi Industri 4.0 pada manufaktur berkaitan erat dengan integrasi data dan pemanfaatan informasi untuk mendukung keputusan operasional. Pada sisi yang sama, Goecks *et al.* (2024) menjelaskan bahwa sistem cerdas dalam manufaktur akan lebih bermanfaat apabila data proses dapat dibaca secara teratur dan dipakai untuk pengendalian kerja.

Meskipun demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa papan digital belum mampu menggantikan papan manual sepenuhnya. Sebagian besar praktisi menyatakan bahwa layar digital belum cukup cepat untuk diskusi spontan, terutama saat tim perlu menandai lokasi masalah, menggambarkan alur penyebab, atau menetapkan tindakan cepat di depan anggota tim. Temuan tersebut penting karena menunjukkan bahwa nilai utama papan pada briefing bukan hanya pada tampilannya, tetapi pada kemampuannya mendukung interaksi langsung. Mathiasen dan Clausen (2024) menyatakan bahwa efektivitas papan visualisasi digital sangat dipengaruhi oleh kesesuaiannya dengan tugas di lantai produksi. Hasil penelitian mendukung pandangan tersebut, sebab penerimaan terhadap papan digital cenderung muncul ketika tampilannya tetap sederhana, mudah dibaca, dan tidak menghambat ritme briefing.

Persoalan lain yang terlihat pada hasil penelitian berkaitan dengan kesiapan organisasi. Pada unit yang masih memakai papan manual, sumber data belum seluruhnya terhubung, pembaruan masih bergantung pada rekap terpisah, dan sebagian angka kadang masih memakai data shift sebelumnya. Keadaan tersebut membuat briefing pada beberapa kasus lebih banyak dipakai untuk klarifikasi daripada penentuan tindakan cepat. Temuan tersebut sejalan dengan Machado, Winroth *et al.* (2021) yang menegaskan pentingnya kesiapan organisasi digital sebelum perubahan berjalan lebih jauh. Butt (2020) serta Stojkovic dan Butt (2022) juga menjelaskan bahwa implementasi Industri 4.0 memerlukan peta jalan yang jelas, tahapan yang realistis, dan pengelolaan perubahan yang mampu membantu perusahaan bergerak secara bertahap. Pada sisi manajerial, Budde *et al.*

(2022) menegaskan bahwa perubahan digital pada manufaktur menuntut praktik pengelolaan yang mampu mengarahkan penyesuaian kerja sehari-hari, bukan hanya keputusan investasi teknologi.

Apabila dikaitkan dengan arah Industri 4.0 secara lebih luas, papan visualisasi manajemen dapat dipahami sebagai sarana kerja yang menjembatani data produksi dengan tindakan di lapangan. Hughes, Dwivedi, Rana, Williams, dan Raghavan (2022) memandang masa depan manufaktur sebagai sistem yang makin terhubung, berbasis data, dan menuntut koordinasi lintas fungsi yang cepat. Behrendt *et al.* (2021) juga menjelaskan bahwa nilai transformasi digital akan lebih besar ketika kebutuhan bisnis, pengelolaan operasi, dan pemanfaatan teknologi berjalan searah. Pada posisi tersebut, papan visualisasi digital tidak cukup dirancang hanya sebagai penampil angka, tetapi perlu mampu membantu pembacaan masalah harian, mempermudah tindak lanjut, dan menjaga kelancaran komunikasi antarbagian. Ryalat *et al.* (2024) bahkan menunjukkan bahwa smart manufacturing bertumpu pada keterhubungan sistem, otomatisasi, dan aliran informasi yang mendukung penyesuaian proses secara cepat.

Transisi digital pada papan visualisasi manajemen lebih tepat diarahkan pada langkah bertahap. Papan manual masih memiliki kekuatan pada briefing langsung, sedangkan papan digital unggul pada kerapian tampilan, penyimpanan riwayat data, dan pembacaan tren masalah. Karena itu, kebutuhan praktisi tidak mengarah pada penggantian penuh dalam waktu singkat, melainkan pada perpaduan sistem yang mampu menjaga kecepatan komunikasi sekaligus memperbaiki mutu data. Arah seperti itu lebih sesuai bagi rantai produksi karena perubahan berjalan mengikuti kebutuhan kerja harian, kesiapan personel, dan kemampuan sistem dalam membantu keputusan operasional secara cepat dan tepat.

#### 4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa papan visualisasi manajemen masih memiliki peran penting pada rantai produksi sebagai sarana komunikasi operasional harian. Melalui papan tersebut, tim produksi dapat melihat capaian target, membahas masalah utama, serta menetapkan tindak lanjut perbaikan dalam waktu singkat. Bagi praktisi, papan manual tetap dianggap unggul karena mudah dipakai saat briefing berlangsung, terutama untuk memberi tanda, membuat sketsa singkat, menunjukkan lokasi masalah, dan menjelaskan tindakan yang harus segera dilakukan. Keunggulan tersebut membuat papan manual masih relevan pada lingkungan kerja yang menuntut respons cepat dan koordinasi langsung antaranggota tim. Di sisi lain, penggunaan papan manual juga menghadapi sejumlah kendala. Pembaruan data masih memerlukan waktu, pencatatan ganda masih sering terjadi, tampilan papan kerap terlalu padat, dan riwayat masalah tidak selalu mudah ditelusuri kembali. Pemakaian papan digital pada beberapa unit menunjukkan bahwa perubahan ke arah sistem yang lebih modern telah dimulai. Papan digital dinilai lebih rapi, lebih mudah dipantau, dan lebih membantu dalam membaca tren hasil kerja maupun penyimpangan proses. Namun, media digital belum sepenuhnya mampu menggantikan fungsi papan manual karena diskusi spontan pada saat briefing masih membutuhkan ruang untuk penandaan cepat dan penjelasan langsung di depan tim. Berdasarkan temuan tersebut, kebutuhan praktisi tidak berhenti pada penggantian media dari manual ke digital. Yang lebih dibutuhkan adalah sistem kerja yang mampu mempercepat pembaruan data, mengurangi beban administratif, menyimpan riwayat tindakan, dan memudahkan akses informasi antarshift maupun antarunit. Oleh sebab itu, transisi digital pada papan visualisasi manajemen lebih tepat dilakukan secara bertahap, dengan tetap mempertahankan kecepatan komunikasi langsung serta menyesuaikan penerapannya dengan kebutuhan kerja harian, kesiapan personel, dan kemampuan organisasi dalam menjalankan perubahan pada rantai produksi.

## 5. Daftar Pustaka

- Arizona, A. Z. (2024). *Penerapan Konsep Lean Manufacturing dengan Metode Triz dalam meminimasi Waste Pada Proses Produksi Guna meningkatkan Produktivitas (Studi Kasus: Kelompok Soundboard Painting Upright Piano PT Yamaha Indonesia)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Asmiati, A., Sulastriani, S., & Citta, A. B. (2023). Pengembangan Sumber Daya Manusia Dalam Mendukung Transformasi Transportasi Laut Dalam Era Revolusi Industri 4.0. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(4), 6184–6197. Retrieved from <http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/4183>
- Behrendt, A., De Boer, E., Kasah, T., Koerber, B., Mohr, N., & Richter, G. (2021). Leveraging Industrial IoT and advanced technologies for digital transformation. *McKinsey & Company*, 1-75.
- Budde, L., Benninghaus, C., Hänggi, R., & Friedli, T. (2022). Managerial practices for the digital transformation of manufacturers. *Digital*, 2(4), 463-483. <https://doi.org/10.3390/digital2040025>
- Butt, J. (2020). A strategic roadmap for the manufacturing industry to implement industry 4.0. *Designs*, 4(2), 11. <https://doi.org/10.3390/designs4020011>
- Cihuy, P. G. (2019). *Mencari Peluang di REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Untuk Melalui Era Disrupsi 4.0: Queen Publisher*. Queency Publisher.
- Clausen, P. (2023). Towards the industry 4.0 agenda: Practitioners' reasons why a digital transition of shop floor management visualization boards is warranted. *Digital Business*, 3(2), 100063. <https://doi.org/10.1016/j.digbus.2023.100063>
- Dutta, G., Kumar, R., Sindhwani, R., & Singh, R. K. (2020). Digital transformation priorities of India's discrete manufacturing SMEs—a conceptual study in perspective of Industry 4.0. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 30(3), 289-314. <https://doi.org/10.1108/CR-03-2019-0031>
- Fitriady, F. N. (2022). Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meminimasi Pemborosan Pada Proses Produksi Menggunakan Metode Value Stream Mapping (Vsm). (Studi Kasus: Cv. Gading Cempaka Tiga).
- Fonna, N. (2019). *Pengembangan revolusi industri 4.0 dalam berbagai bidang*. Guepedia.
- Frank, A. G., Dalenogare, L. S., & Ayala, N. F. (2019). Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies. *International journal of production economics*, 210, 15-26. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.01.004>
- Goecks, L. S., Habekost, A. F., Coruzzolo, A. M., & Sellitto, M. A. (2024). Industry 4.0 and smart systems in manufacturing: Guidelines for the implementation of a smart statistical process control. *Applied System Innovation*, 7(2), 24. <https://doi.org/10.3390/asi7020024>

- Haartman, R. V., Samen, L., Bengtsson, L., & Eriksson, S. (2023). Visual management in the era of Industry 4.0: perceived advantages and disadvantages of digital boards. *International Journal of Advanced Operations Management*, 15(1), 24-41. <https://doi.org/10.1504/IJAOM.2023.129524>
- Haqqi, H., & Wijayati, H. (2019). *Revolusi industri 4.0 di tengah society 5.0: sebuah integrasi ruang, terobosan teknologi, dan transformasi kehidupan di era disruptif*. Anak Hebat Indonesia. <https://doi.org/10.55314/tsg.v4i5.612>
- Harto, K. (2018). Tantangan dosen ptki di era industri 4.0. *Jurnal Tatsqif*, 16(1), 1-15. <https://doi.org/10.20414/jtq.v16i1.159>
- Hidayat, T. (2022). Dinamika Revolusi Industri 4.0 Terhadap Knowledge Based Society Menuju Transformasi Indonesia Emas 2045. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series* (Vol. 5, No. 3, pp. 180-188).
- Hughes, L., Dwivedi, Y. K., Rana, N. P., Williams, M. D., & Raghavan, V. (2022). Perspectives on the future of manufacturing within the Industry 4.0 era. *Production Planning & Control*, 33(2-3), 138-158. <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1810762>
- Khadijah, C. (2019). Transformasi perpustakaan untuk generasi millennial menuju revolusi industri 4.0. *IQR4: Jurnal Perpustakaan dan Informasi*, 12(2), 59-78. <http://dx.doi.org/10.30829/iqra.v12i2.3983>
- Limbong, T. (2013). Pemanfaatan visualisasi dan animasi untuk kegiatan akademik sebagai sarana pengumuman pada stmik budi darma medan. *Inf. dan Teknol. Ilm.*
- Machado, C. G., Winroth, M., Almström, P., Ericson Öberg, A., Kurdve, M., & AlMashalah, S. (2021). Digital organisational readiness: experiences from manufacturing companies. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 32(9), 167-182. <https://doi.org/10.1108/JMTM-05-2019-0188>
- Marcon, É., Le Dain, M. A., & Frank, A. G. (2022). Designing business models for Industry 4.0 technologies provision: Changes in business dimensions through digital transformation. *Technological Forecasting and Social Change*, 185, 122078. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122078>
- Mathiasen, J. B., & Clausen, P. (2024). Fitting digital visualization board transitions to shop floor tasks. *Journal of Operations Management*, 70(3), 411-432. <https://doi.org/10.1002/joom.1290>
- MATHIASEN1a, J. B., & Clausen, P. (2019, November). Digitising shop floor visualisation boards: a missing link in the industry 4.0 era. In *Transdisciplinary Engineering for Complex Socio-technical Systems: Proceedings of the 26th ISTE International Conference on Transdisciplinary Engineering, July 30–August 1, 2019* (Vol. 10, p. 189). SAGE Publications Limited.
- Qomaruddin, Q., & Sa'diyah, H. (2024). Kajian Teoritis tentang Teknik Analisis Data dalam Penelitian Kualitatif: Perspektif Spradley, Miles dan Huberman. *Journal of Management, Accounting, and Administration*, 1(2), 77–84. <https://doi.org/10.52620/jomaa.v1i2.93>
- Ryalat, M., Franco, E., Elmoaqet, H., Almtireen, N., & Al-Refai, G. (2024). The integration of advanced mechatronic systems into industry 4.0 for smart manufacturing. *Sustainability*, 16(19), 8504. <https://doi.org/10.3390/su16198504>

- Sholikhah, V., & Noviani, D. (2025). Transformasi Pendidikan Islam di Era Revolusi Industri 4.0 dan 5.0: Tantangan, Peluang, dan Strategi Adaptasi. *Jurnal Edukasi Dan Literasi Pendidikan*, 6(3).
- Stojkovic, M., & Butt, J. (2022). Industry 4.0 implementation framework for the composite manufacturing industry. *Journal of Composites Science*, 6(9), 258. <https://doi.org/10.3390/jcs6090258>
- Trubetskaya, A., Ryan, A., & Murphy, F. (2024). An implementation model for digitisation of visual management to develop a smart manufacturing process. *International Journal of Lean Six Sigma*, 15(8), 32-49. <https://doi.org/10.1108/JMTM-11-2018-0417>
- Wati, K. L., & Rajuddin, W. O. N. . (2025). Transformasi Digital Dalam Manajemen Bisnis: Tantangan Dan Peluang Di Era Industri 4.0. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis STIE Bisnis Internasional Indonesia (BII)*, 5(1), 206–213. <https://doi.org/10.56145/ekobis.v5i1.317>
- Wibowo, A. (2025). Manajemen Transformasi Digital Industri 4.0. *Penerbit Yayasan Prima Agus Teknik*. <https://penerbit.stekom.ac.id/index.php/yayasanpat/article/view/593>