



Ranah Research

E-ISSN: 2655-0865

Journal of Multidisciplinary Research and Development

082170743613

ranahresearch@gmail.com

<https://jurnal.ranahresearch.com>DOI: <https://doi.org/10.38035/rj.v8i3><https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Analisis Kepuasan Pengguna Sistem SpoolTag pada Manajemen Informasi Pipe Spool Industri Fabrikasi Oil and Gas

Abdul Munir¹, Abdul Hamid Arribathi², Arina Luthfini Lubis³

¹Universitas Raharja, Tangerang, Indonesia, abdul.munir@raharja.info.

²Universitas Raharja, Tangerang, Indonesia, abdulhamid@raharja.info.

³Politeknik Pariwisata Batam, Batam, Indonesia, a.luthfinilubis@gmail.com

Corresponding Author: abdul.munir@raharja.info¹

Abstract: *The oil and gas fabrication industry is characterized by a high level of complexity, requiring an information management system capable of supporting accurate, timely, and integrated pipe spool management. One of the tools used for this purpose is the spooltag system, which functions as a spool identification tool throughout the fabrication and installation processes. However, in practice, several issues are still encountered, including data inconsistencies, differences in standardization across projects, delays in locating spools, and the lack of an effective digital tracking system. This study aims to analyze user satisfaction with the pipe spool information management system and to identify existing problems as well as development needs related to the spooltag system in the oil and gas fabrication industry. This research employed a descriptive quantitative approach using a survey method through the distribution of online questionnaires based on a Likert scale to 20 respondents consisting of practitioners such as Piping Engineers, Fabrication Engineers, Construction Engineers, Material Controllers, Supervisors, and other related personnel. The data were analyzed descriptively using bar charts and respondent perception analysis, supported by the evaluation of open-ended responses. The findings reveal that the majority of respondents perceived the current spooltag system as beneficial for identifying spools in the field, facilitating material retrieval in laydown areas, supporting erection and installation activities, and improving coordination among departments. However, respondents also indicated that spooltag standardization still needs improvement, naming formats should be simplified and made more informative, and digital spool tracking systems as well as integration among drawing, fabrication, laydown, and installation processes are strongly required. Based on these findings, it can be concluded that the current spooltag system has provided significant benefits to project operations; however, further development toward a more standardized, digital, integrated, and user-friendly system is still necessary to enhance efficiency, accuracy, traceability, and productivity in oil and gas fabrication projects.*

Keyword: *Spooltag, Pipe Spool, Information Management System, Oil and Gas Fabrication Industry, User Satisfaction*

Abstrak: Industri fabrikasi oil and gas memiliki tingkat kompleksitas tinggi sehingga membutuhkan sistem manajemen informasi yang mampu mendukung pengelolaan pipe spool secara akurat, cepat, dan terintegrasi. Salah satu media yang digunakan adalah spooltag sebagai alat identifikasi spool pada proses fabrikasi hingga instalasi. Namun demikian, dalam praktiknya masih ditemukan berbagai kendala seperti ketidaksesuaian data, perbedaan standardisasi antar proyek, keterlambatan pencarian spool, serta belum optimalnya sistem tracking digital. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem manajemen informasi pipe spool serta mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan pengembangan sistem spooltag pada industri fabrikasi oil and gas. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode survei melalui penyebaran kuesioner online menggunakan skala Likert kepada 20 responden yang terdiri dari praktisi seperti Piping Engineer, Fabrication Engineer, Construction Engineer, Material Controller, Supervisor, dan jabatan terkait lainnya. Data dianalisis secara deskriptif melalui diagram batang dan interpretasi persepsi responden, serta didukung analisis jawaban terbuka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden menilai spooltag saat ini telah membantu identifikasi spool di lapangan, mempermudah pencarian material di laydown area, mendukung pekerjaan erection/installation, serta meningkatkan koordinasi antar departemen. Namun responden juga menilai bahwa standardisasi spooltag masih perlu ditingkatkan, format penamaan perlu dibuat lebih sederhana dan informatif, serta sistem digital tracking spool dan integrasi antara drawing, fabrication, laydown, dan installation sangat dibutuhkan. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem spooltag saat ini telah memberikan manfaat nyata bagi operasional proyek, tetapi masih memerlukan pengembangan menuju sistem yang lebih terstandar, digital, terintegrasi, dan user-friendly agar mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, traceability, serta produktivitas proyek fabrikasi oil and gas.

Kata Kunci: Spooltag, Pipe Spool, Sistem Informasi, Industri Oil and Gas, Kepuasan Pengguna

PENDAHULUAN

Industri fabrikasi oil and gas merupakan sektor yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi karena melibatkan rangkaian proses engineering, procurement, fabrication, quality control, logistics, hingga installation dalam jadwal proyek yang ketat (Manurung & Sumadulloh, 2026). Salah satu elemen penting pada proses fabrikasi perpipaan adalah pipe spool, yaitu sub-komponen pipa yang diproduksi di workshop sebelum dikirim ke lapangan untuk proses erection (PT Sholin Pipe Indonesia, 2026). Setiap pipe spool harus dikelola melalui data identifikasi, status material, progres welding, inspection, painting, delivery, dan instalasi. Oleh karena itu, keberadaan sistem manajemen informasi pipe spool menjadi sangat penting untuk menjamin keterlacakan (traceability), akurasi data, serta koordinasi antarbagian yang terlibat. Perkembangan transformasi digital pada sektor konstruksi dan industri proses menunjukkan bahwa sistem informasi mampu meningkatkan efisiensi operasional, kualitas pengambilan keputusan, serta integrasi antar pemangku kepentingan proyek (Putri et al., 2025). Digitalisasi informasi proyek dapat meningkatkan efisiensi proses pada rantai pasok konstruksi dan memperbaiki aliran data antaraktor proyek (Mirarchi, 2019). Dalam konteks proyek industri, sistem informasi tidak lagi dipandang sebagai alat bantu administratif semata, tetapi telah menjadi instrumen strategis untuk mendukung pengendalian waktu, mutu, biaya, dan produktivitas.

Namun demikian, keberhasilan implementasi sistem informasi tidak hanya ditentukan oleh keberadaan teknologi, melainkan juga oleh penerimaan dan kepuasan pengguna (Sigalingging & Permatasari, 2021). Pengguna yang menilai sistem mudah digunakan,

relevan, akurat, dan membantu pekerjaan cenderung memanfaatkan sistem secara berkelanjutan. Sebaliknya, sistem yang dianggap rumit, lambat, atau tidak sesuai kebutuhan akan berisiko diabaikan meskipun perusahaan telah menginvestasikan sumber daya yang besar. Kepuasan pengguna merupakan faktor penting yang memengaruhi penerimaan dan penggunaan teknologi dalam organisasi. Sejalan dengan hal tersebut (Wixom & Todd, 2005). Kualitas sistem dan kualitas informasi berpengaruh signifikan terhadap kepuasan pengguna pada implementasi Building Information Modeling (BIM), yang menunjukkan bahwa pengalaman pengguna menjadi indikator penting dalam keberhasilan sistem berbasis proyek (Song et al., 2017).

Berbagai penelitian terdahulu telah membahas kepuasan pengguna pada sistem informasi umum, enterprise system, BIM, maupun project management information systems. Hubungan antara kualitas informasi, kualitas sistem, kualitas layanan, dan kepuasan pengguna BIM pada industri konstruksi (Chunlei et al., 2023). Sementara itu, kepuasan pengguna sebagai variabel penting dalam evaluasi keberlanjutan penggunaan business intelligence pada perusahaan energi (Anwar & Handayani, 2022).

Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus mengkaji kepuasan pengguna terhadap sistem manajemen informasi pipe spool pada industri fabrikasi oil and gas masih sangat terbatas. Padahal, sistem pipe spool memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan sistem informasi umum karena berkaitan langsung dengan tracking material berbasis unit spool, pengendalian progres fabrikasi harian, status quality control, serta koordinasi lintas fungsi antara engineering, produksi, QA/QC, warehouse, dan site construction. Dengan demikian, masih terdapat kesenjangan penelitian (research gap) berupa minimnya kajian empiris yang mengevaluasi kepuasan pengguna pada sistem informasi pipe spool dengan responden praktisi di lingkungan fabrikasi oil and gas.

Penelitian ini menjadi penting karena kegagalan pengelolaan informasi pipe spool dapat berdampak langsung terhadap keterlambatan proyek, salah kirim material, duplikasi pekerjaan, rendahnya produktivitas, serta meningkatnya biaya pelaksanaan proyek. Sistem informasi yang telah diinvestasikan perusahaan juga berpotensi tidak memberikan manfaat optimal apabila tingkat kepuasan pengguna rendah dan sistem tidak digunakan secara maksimal (Salsabilla & Very, 2025).

Di sisi lain, industri oil and gas saat ini menghadapi tuntutan untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan kecepatan eksekusi proyek di tengah persaingan global yang semakin ketat (Zurnali & Sujanto, 2018). Oleh sebab itu, evaluasi berbasis persepsi pengguna menjadi relevan untuk memberikan gambaran nyata mengenai kelemahan sistem, kebutuhan pengguna, serta prioritas pengembangan sistem ke depan (Sinaga et al., 2024). Secara akademik, penelitian ini juga berkontribusi dalam memperluas kajian mengenai keberhasilan sistem informasi pada sektor manufaktur berbasis proyek yang hingga kini masih relatif terbatas.

Berdasarkan latar belakang, kesenjangan penelitian, dan urgensi tersebut, maka penelitian ini diarahkan untuk menjawab beberapa permasalahan utama. Pertama, bagaimana tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem manajemen informasi pipe spool yang saat ini digunakan pada industri fabrikasi oil and gas. Kedua, faktor-faktor apa saja yang memengaruhi kepuasan pengguna dalam menggunakan sistem tersebut, baik yang berkaitan dengan kualitas sistem, kualitas informasi, maupun kemudahan penggunaan. Ketiga, bagaimana rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan agar sistem manajemen informasi pipe spool mampu memberikan manfaat yang lebih optimal bagi pengguna dan perusahaan. Sejalan dengan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem manajemen informasi pipe spool pada industri fabrikasi oil and gas. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kepuasan pengguna dalam memanfaatkan sistem tersebut. Untuk mengukur sejauh mana kepuasan pengguna dalam sebuah sistem informasi bisa menggunakan beberapa

teknik (Waworuntu et al., 2024). Pada akhirnya, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam menyusun rekomendasi pengembangan sistem guna meningkatkan efektivitas operasional, kualitas pengelolaan informasi, serta penerimaan pengguna terhadap sistem di lingkungan perusahaan.

METODE

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode survei. Pendekatan kuantitatif dipilih karena data penelitian diperoleh dari hasil penilaian responden melalui kuesioner dengan skala Likert. Sementara itu, sifat deskriptif digunakan untuk menggambarkan tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem manajemen informasi pipe spool berdasarkan persepsi pengguna secara langsung tanpa melakukan pengujian hubungan antarvariabel secara statistik inferensial.

Cakupan dan Objek Penelitian

Cakupan penelitian difokuskan pada evaluasi kepuasan pengguna terhadap Sistem Manajemen Informasi Pipe Spool yang digunakan pada kegiatan fabrikasi industri oil and gas. Sistem tersebut berfungsi untuk mengelola data spool, monitoring progres fabrikasi, status material, inspeksi kualitas, hingga distribusi spool ke area konstruksi. Objek penelitian adalah para pengguna sistem yang terlibat langsung dalam proses pekerjaan fabrikasi dan pengendalian informasi pipe spool.

Fokus Penelitian

Fokus utama penelitian ini adalah kepuasan pengguna sistem. Kepuasan pengguna diartikan sebagai tingkat penerimaan, kenyamanan, dan penilaian positif pengguna setelah memanfaatkan sistem manajemen informasi pipe spool dalam mendukung aktivitas pekerjaan. Kepuasan pengguna diukur melalui beberapa indikator, yaitu kemudahan penggunaan sistem, kecepatan memperoleh informasi, keakuratan data, kelengkapan informasi, tampilan sistem, keandalan sistem, kemudahan koordinasi pekerjaan, serta manfaat sistem terhadap efektivitas kerja.

Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada lingkungan kerja industri fabrikasi oil and gas di Batam dengan responden yang berasal dari berbagai perusahaan atau proyek fabrikasi yang menggunakan sistem manajemen informasi pipe spool. Pengumpulan data dilakukan secara daring (online), sehingga memungkinkan responden dari berbagai lokasi kerja dapat berpartisipasi.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah seluruh tenaga kerja profesional maupun teknis yang memiliki keterlibatan dalam pengelolaan pipe spool pada industri fabrikasi oil and gas. Populasi tersebut meliputi jabatan Piping Engineer, Fabrication Engineer, Construction Engineer, Piping Designer, Project Engineer, Fabrication Coordinator, Piping Lead Engineer, Material Controller, Pipe Fitter, Piping Supervisor, serta jabatan lain yang relevan. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling, yaitu pemilihan responden berdasarkan kriteria memiliki pengalaman dan keterlibatan langsung dalam penggunaan sistem manajemen informasi pipe spool. Jumlah responden yang berhasil mengisi kuesioner dalam penelitian ini sebanyak 20 orang.

Sumber Data dan Alat Utama

Sumber data penelitian terdiri atas: (1) Data primer, yaitu data hasil jawaban responden melalui kuesioner online; (2) Data sekunder, yaitu data pendukung yang berasal dari buku, jurnal ilmiah, dan referensi lain yang relevan dengan sistem informasi serta industri fabrikasi oil and gas. Alat utama penelitian adalah kuesioner online yang disusun menggunakan media digital seperti Google Form.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner secara online kepada responden yang memenuhi kriteria penelitian. Kuesioner terdiri atas dua bagian, yaitu identitas responden dan pernyataan mengenai kepuasan terhadap sistem manajemen informasi pipe spool. Responden diminta memberikan penilaian sesuai pengalaman nyata selama menggunakan sistem dengan memilih jawaban pada skala Likert lima poin.

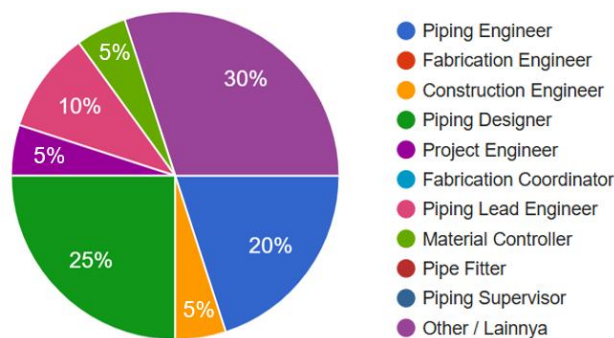
Teknik Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan analisis deskriptif berdasarkan perspektif pendapat pengguna sistem. Jawaban responden pada setiap item pertanyaan ditampilkan dalam bentuk diagram batang untuk menunjukkan distribusi tingkat persetujuan responden terhadap masing-masing indikator. Hasil diagram batang kemudian diinterpretasikan secara naratif dengan melihat kecenderungan jawaban dominan, apakah responden cenderung sangat setuju, setuju, netral, tidak setuju, atau sangat tidak setuju terhadap setiap pernyataan. Dari kecenderungan tersebut dapat diketahui aspek-aspek sistem yang dinilai telah memuaskan pengguna maupun aspek yang masih perlu diperbaiki.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Karakteristik responden dalam penelitian ini disajikan untuk memberikan gambaran mengenai latar belakang para pengguna sistem manajemen informasi pipe spool yang menjadi subjek penelitian. Responden berjumlah 20 orang yang berasal dari berbagai jabatan, tingkat pengalaman kerja, pengalaman proyek, jenis proyek yang pernah ditangani, serta intensitas penggunaan spool drawing/isometric drawing. Keberagaman karakteristik responden tersebut menunjukkan bahwa data yang diperoleh berasal dari praktisi yang memiliki pengalaman langsung dalam kegiatan fabrikasi industri oil and gas.

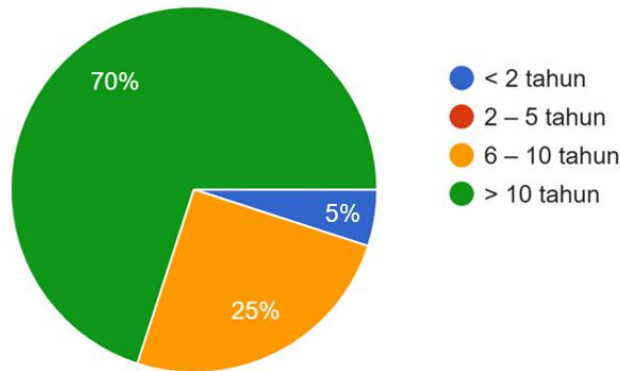


Sumber: Peneliti, 2026

Gambar 1. Jabatan/Posisi responden saat ini

Berdasarkan hasil pengumpulan data, responden berasal dari berbagai posisi pekerjaan yang relevan dengan pengelolaan pipe spool. Jabatan dengan jumlah responden terbanyak adalah jabatan lainnya yang relevan 30%, diikuti Piping Designer sebesar 25%, dan Piping Engineer sebesar 20%. Selanjutnya, responden dari posisi Piping Lead Engineer sebesar 10%, sedangkan posisi Construction Engineer dan Project Engineer masing-masing sebesar 5%. Komposisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden merupakan

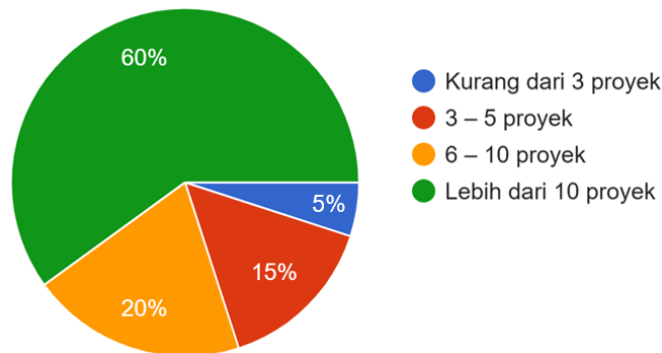
personel yang memiliki keterlibatan langsung dalam pengendalian material, desain perpipaan, serta pengelolaan data spool. Dengan demikian, tanggapan yang diberikan responden dinilai relevan dalam mengevaluasi sistem informasi pipe spool.



Sumber: Peneliti, 2026

Gambar 2. Tahun Pengalaman kerja responden

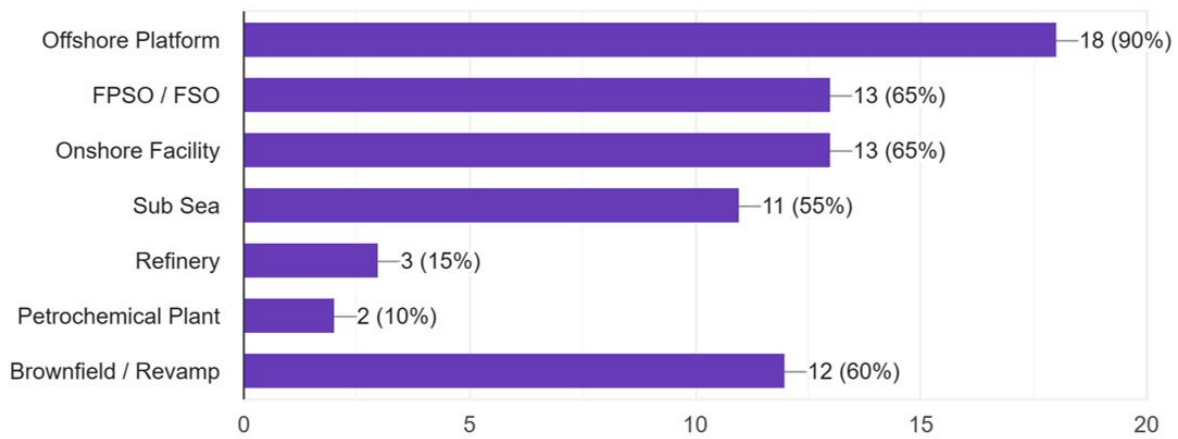
Dilihat dari pengalaman kerja, mayoritas responden memiliki pengalaman yang cukup panjang di industri oil and gas. Sebanyak 70% responden memiliki pengalaman kerja lebih dari 10 tahun, kemudian 25% responden memiliki pengalaman 6–10 tahun, dan 5% responden memiliki pengalaman kurang dari 2 tahun. Tidak terdapat responden dengan pengalaman kerja 2–5 tahun. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden merupakan tenaga kerja berpengalaman dan telah lama berkecimpung di industri oil and gas. Kondisi tersebut menjadi nilai tambah karena penilaian terhadap sistem didasarkan pada pengalaman praktis yang memadai.



Sumber: Peneliti, 2026

Gambar 3. Jumlah Proyek Fabrikasi Oil & Gas yang pernah diikuti

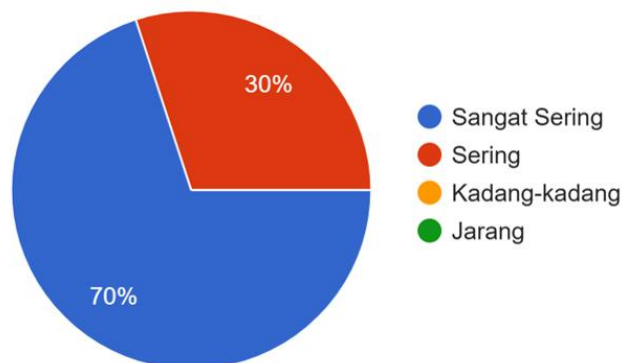
Berdasarkan jumlah proyek yang pernah diikuti, sebanyak 60% responden pernah terlibat dalam lebih dari 10 proyek, kemudian 20% responden pernah mengikuti 6–10 proyek, 15% responden pernah mengikuti 3–5 proyek, dan 5% responden pernah mengikuti kurang dari 3 proyek. Data ini menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki pengalaman proyek yang luas. Dengan pengalaman keterlibatan pada banyak proyek, responden dinilai mampu memberikan penilaian yang lebih objektif mengenai efektivitas sistem manajemen informasi pipe spool berdasarkan berbagai kondisi proyek yang pernah dihadapi.



Sumber: Peneliti, 2026

Gambar 4. Jenis Proyek yang pernah ditangani

Responden dalam penelitian ini juga berasal dari pengalaman penanganan berbagai jenis proyek. Jenis proyek yang paling banyak pernah ditangani adalah Offshore Platform sebanyak 18 responden (90%). Selanjutnya FPSO/FSO dan Onshore Facility masing-masing sebanyak 13 responden (65%), Brownfield/Revamp sebanyak 12 responden (60%), Subsea sebanyak 11 responden (55%), Refinery sebanyak 3 responden (15%), dan Petrochemical Plant sebanyak 2 responden (10%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa responden memiliki paparan pengalaman proyek yang beragam, terutama pada sektor offshore dan fasilitas produksi utama oil and gas. Variasi pengalaman proyek ini memperkaya sudut pandang responden dalam menilai kebutuhan dan kinerja sistem informasi pipe spool.

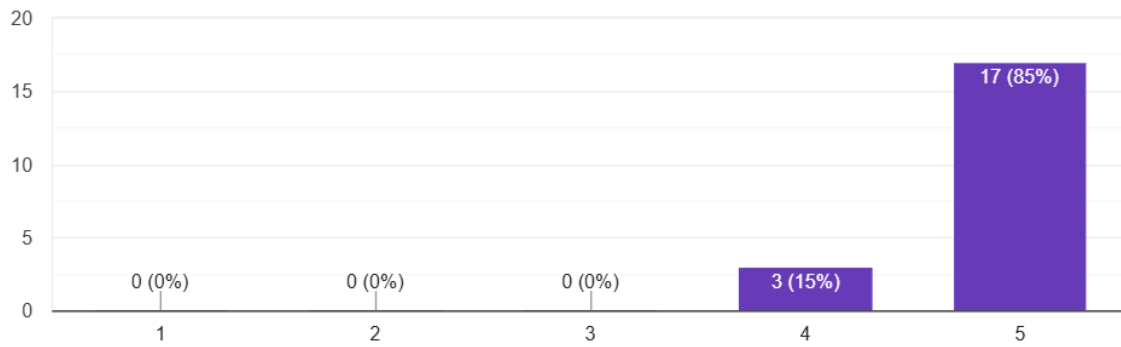


Sumber: Peneliti, 2026

Gambar 5. Frekwensi responden menggunakan *Spool drawing / Isometric drawing*

Berdasarkan intensitas penggunaan spool drawing atau isometric drawing, sebanyak 70% responden menyatakan sangat sering menggunakan dokumen tersebut, sedangkan 30% responden menyatakan sering menggunakannya. Tidak terdapat responden yang menjawab kadang-kadang maupun jarang. Temuan ini menunjukkan bahwa seluruh responden merupakan pengguna aktif dokumen spool drawing/isometric drawing yang berkaitan erat dengan sistem manajemen informasi pipe spool. Dengan demikian, responden memiliki tingkat familiaritas yang tinggi terhadap proses kerja yang menjadi objek penelitian.

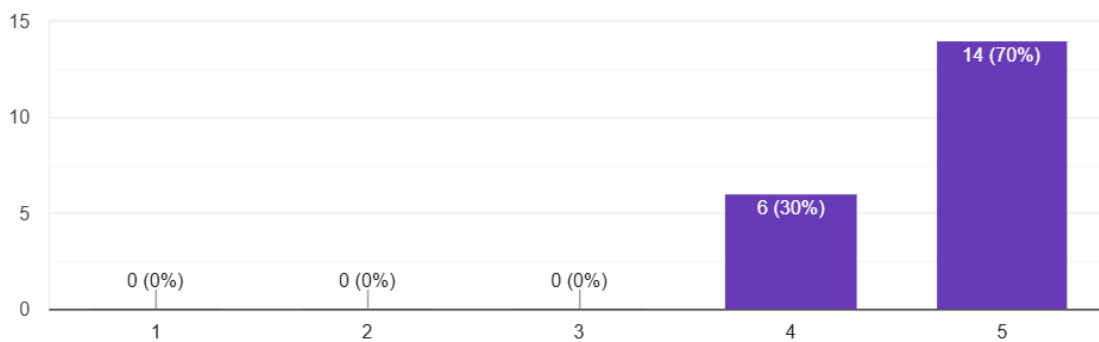
Hasil Penelitian



Sumber: Peneliti, 2026

Gambar 6. Tanggapan Responden terhadap Kemudahan Penggunaan Sistem Spooltag di Lapangan Fabrikasi

Hasil ini mengindikasikan bahwa fungsi utama sistem sebagai alat bantu traceability spool telah berjalan efektif menurut perspektif pengguna. Tidak adanya jawaban netral maupun negatif memperlihatkan bahwa responden memiliki keyakinan yang cukup konsisten bahwa sistem memang memudahkan pekerjaan, bukan sekadar cukup membantu. Dalam konteks evaluasi berbasis skala Likert, konsentrasi jawaban yang mengarah kuat pada “setuju” dan terutama “sangat setuju” biasanya menunjukkan bahwa suatu fitur telah memenuhi ekspektasi pengguna pada aspek tertentu. Meski demikian, keberadaan 15% responden yang masih berada pada level “setuju” dan belum “sangat setuju” juga dapat dibaca sebagai sinyal bahwa masih ada ruang penyempurnaan, misalnya pada kecepatan akses data di lapangan, kejelasan tampilan kode spool, konsistensi pembaruan status, atau kemudahan sinkronisasi antara data sistem dan kondisi fisik spool di lokasi kerja. Dengan kata lain, temuan ini dapat dijadikan dasar bahwa sistem spooltag sudah memiliki kekuatan utama pada aspek kemudahan identifikasi, tetapi evaluasi lanjutan tetap diperlukan untuk mengetahui faktor-faktor kecil yang membuat sebagian pengguna belum memberikan penilaian maksimal.

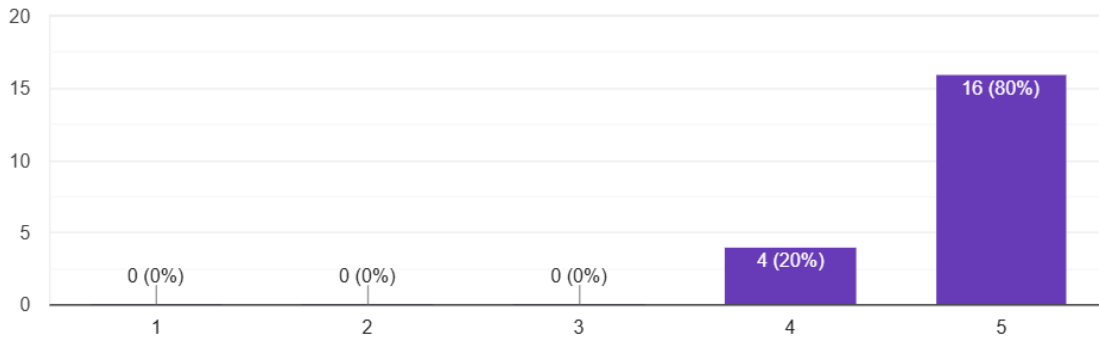


Sumber: Peneliti, 2026

Gambar 7. Tanggapan Responden terhadap Kemudahan Memahami Informasi pada Spooltag

Berdasarkan gambar di atas, sistem spooltag tidak hanya berhasil pada aspek identifikasi fisik spool, tetapi juga pada aspek komunikasi informasi kerja. Kejelasan informasi merupakan faktor kunci dalam lingkungan proyek oil and gas yang melibatkan banyak disiplin kerja, mulai dari engineering, fabrication, QC inspector, material control, hingga construction team. Saat seluruh pihak memahami informasi yang sama dari spooltag, maka potensi miscommunication, rework, maupun keterlambatan pekerjaan dapat ditekan. Meskipun demikian, proporsi 30% responden yang memilih “setuju” menunjukkan bahwa masih terdapat sebagian pengguna yang menilai sistem sudah baik namun belum sepenuhnya optimal. Hal ini bisa saja berkaitan dengan ukuran tulisan pada tag, penggunaan singkatan teknis yang kurang familiar bagi sebagian pengguna, format layout informasi yang terlalu

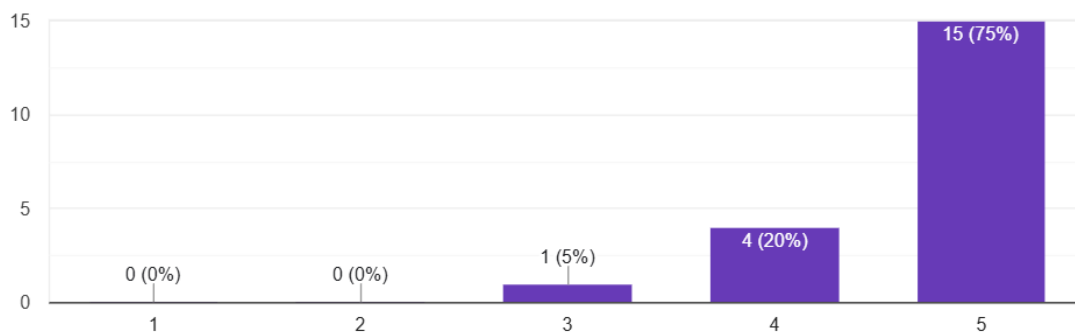
padat, atau perbedaan kebutuhan informasi antara level engineer dan level pelaksana lapangan. Oleh sebab itu, perusahaan dapat mempertimbangkan pengembangan lanjutan seperti standardisasi format tag yang lebih ringkas, penggunaan kode visual tambahan, atau integrasi barcode/QR code agar informasi lebih mudah diakses. Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa spooltag telah berfungsi efektif sebagai sarana penyampaian informasi, dan kualitas tersebut menjadi fondasi penting dalam meningkatkan efisiensi proses fabrikasi maupun instalasi di lapangan.



Sumber: Peneliti, 2026

Gambar 8. Tanggapan Responden terhadap Kemudahan Identifikasi Spool Menggunakan Spooltag di Laydown Area

Gambar di atas menunjukkan bahwa spooltag berperan penting dalam meningkatkan efektivitas material handling dan traceability pada area penyimpanan. Dalam praktik lapangan, keterlambatan menemukan spool yang dibutuhkan dapat menyebabkan tertundanya proses erection, idle manpower, bahkan penjadwalan ulang pekerjaan. Dengan dominasi jawaban “sangat setuju”, dapat dipahami bahwa sistem spooltag saat ini telah membantu meminimalkan risiko tersebut melalui penyediaan informasi identitas yang mudah dikenali. Selain itu, hasil ini juga mencerminkan bahwa pengguna menilai sistem mampu mendukung koordinasi antara bagian warehouse, material controller, supervisor lapangan, dan tim konstruksi saat proses pengambilan spool. Meski demikian, keberadaan 20% responden yang memilih “setuju” mengisyaratkan masih terdapat ruang perbaikan agar manfaat sistem menjadi lebih maksimal. Kemungkinan aspek yang dapat ditingkatkan antara lain penataan layout laydown area berbasis zona, penggunaan barcode atau QR code, ketahanan fisik tag terhadap cuaca lapangan, serta sinkronisasi data posisi spool secara real-time. Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa spooltag bukan sekadar label identifikasi, tetapi telah menjadi instrumen operasional yang strategis dalam mempercepat pencarian material, meningkatkan produktivitas kerja, dan mendukung kelancaran pelaksanaan proyek fabrikasi oil and gas.

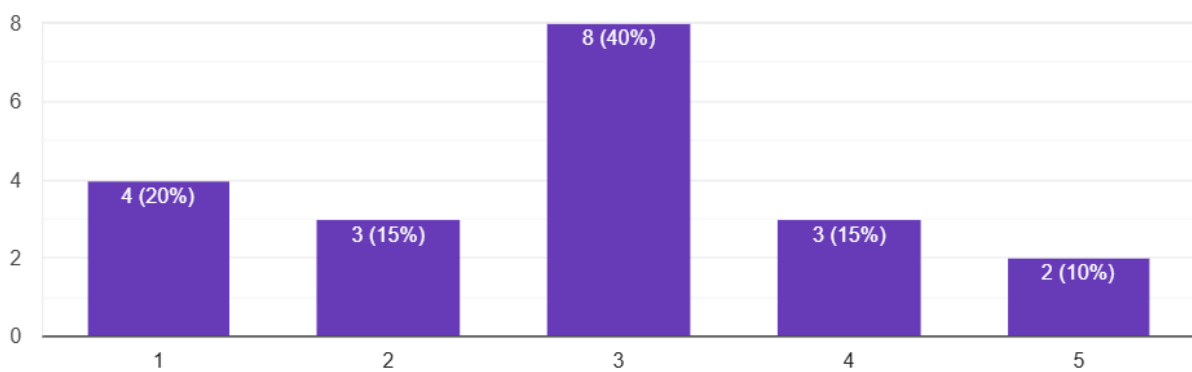


Sumber: Peneliti, 2026

Gambar 9. Tanggapan Responden terhadap Dukungan Penggunaan Spooltag pada Aktivitas Instalasi Pipe Spool

Berdasarkan gambar di atas, sistem spooltag memiliki peran strategis sebagai jembatan antara proses fabrikasi dan proses instalasi di lapangan. Sering kali hambatan pada

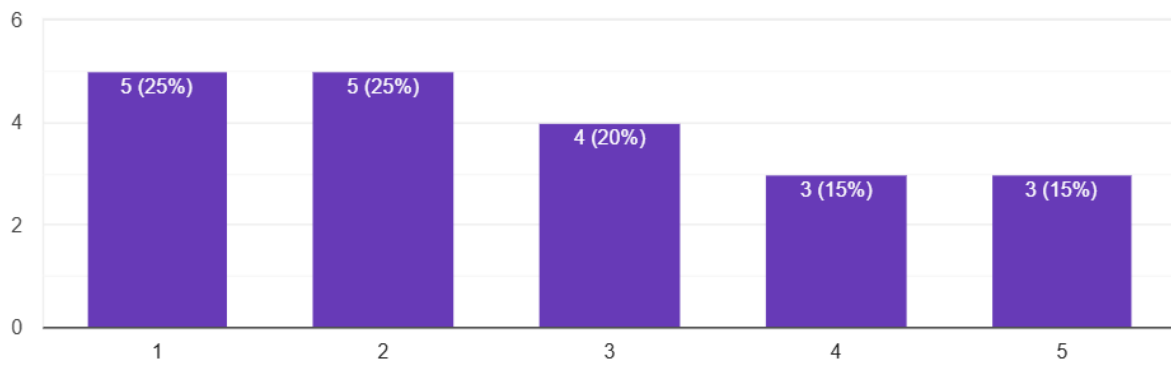
tahap erection bukan berasal dari kurangnya tenaga kerja, melainkan karena keterlambatan informasi, kesalahan identifikasi spool, atau ketidaksesuaian data material. Dengan tingkat persetujuan mencapai 95%, dapat disimpulkan bahwa spooltag membantu mengurangi potensi hambatan tersebut dan memperlancar transisi spool dari workshop menuju titik pemasangan. Meski demikian, adanya 5% responden yang memberikan jawaban netral perlu diperhatikan sebagai sinyal bahwa masih terdapat kondisi tertentu di mana sistem belum dirasakan optimal. Hal ini bisa berkaitan dengan keterbacaan tag di lapangan, perubahan layout area kerja, update status spool yang belum real-time, atau kebutuhan informasi tambahan saat erection seperti support drawing dan priority installation list. Dengan kata lain, walaupun sistem telah dinilai sangat membantu, perusahaan tetap memiliki ruang untuk meningkatkan integrasi spooltag dengan kebutuhan tim konstruksi. Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa spooltag bukan hanya alat penandaan material, tetapi telah berkembang menjadi sarana pendukung produktivitas erection/installation yang mampu mempercepat eksekusi pekerjaan dan menekan potensi kesalahan di proyek oil and gas.



Sumber: Peneliti, 2026

Gambar 10. Tanggapan Responden terhadap Kebingungan dalam Mengidentifikasi Spool

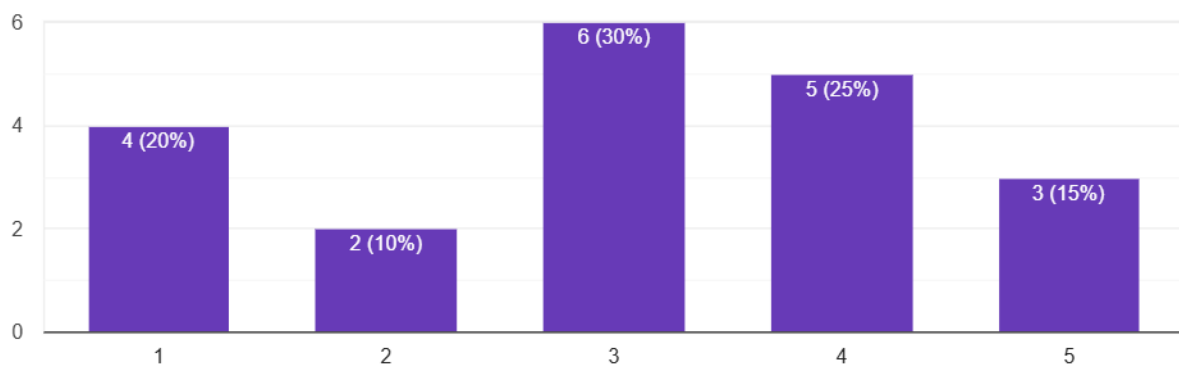
Secara analitis, temuan ini menjadi indikator penting bahwa meskipun sistem spooltag sebelumnya dinilai membantu identifikasi dan pencarian spool, tantangan di lapangan masih tetap ada pada aspek implementasi praktis. Kebingungan dalam identifikasi spool bisa dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kemiripan kode antar spool, kondisi fisik tag yang rusak atau tidak terbaca, penempatan spool yang tidak sesuai area, perubahan data yang belum diperbarui, atau kompleksitas pekerjaan pada proyek berskala besar. Dominasi jawaban netral menunjukkan bahwa masalah ini bersifat situasional, bukan masalah sistemik yang dialami seluruh pengguna. Artinya, sistem spooltag secara umum sudah baik, namun efektivitasnya dapat menurun apabila didukung oleh tata kelola lapangan yang kurang optimal. Dari sudut pandang manajerial, hasil ini menjadi masukan bahwa peningkatan sistem tidak cukup hanya pada desain informasi spooltag, tetapi juga perlu didukung oleh disiplin penataan laydown area, inspeksi rutin tag, standardisasi nomenklatur spool, dan pembaruan data secara real-time. Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa keberhasilan sistem bukan hanya ditentukan oleh fitur, tetapi juga oleh kualitas implementasi operasional di lapangan.



Sumber: Peneliti, 2026

Gambar 11. Tanggapan Responden terhadap Ketidakkonsistenan antara Spool Drawing dan Isometric Drawing

Temuan ini mengandung makna penting bahwa sistem spooltag secara umum telah berjalan baik, tetapi belum sepenuhnya bebas dari potensi mismatch data. Dalam proyek fabrikasi oil and gas, konsistensi antara spool tag dan drawing merupakan aspek krusial karena menjadi dasar bagi proses fabrikasi, inspeksi, pengiriman, hingga instalasi. Ketika terjadi perbedaan nomor spool, revisi drawing yang belum ter-update, atau perubahan material yang belum tercermin pada tag, maka risiko rework, keterlambatan pemasangan, dan kesalahan identifikasi material dapat meningkat. Adanya 30% responden yang menyatakan setuju dan sangat setuju menunjukkan bahwa kasus seperti ini masih cukup nyata dirasakan oleh sebagian pengguna. Namun, karena proporsi penolakan lebih besar, permasalahan tersebut kemungkinan bersifat insidental dan terjadi pada kondisi tertentu, misalnya saat ada revisi engineering, perpindahan material antar area, atau keterlambatan sinkronisasi data antar departemen. Oleh sebab itu, perusahaan perlu memperkuat mekanisme kontrol dokumen, pembaruan data secara real-time, serta verifikasi silang antara tim engineering, material control, dan fabrication agar konsistensi informasi tetap terjaga. Hasil ini menegaskan bahwa kualitas sistem tidak hanya diukur dari kemudahan penggunaan, tetapi juga dari kemampuan menjaga akurasi dan keselarasan data teknis secara berkelanjutan.

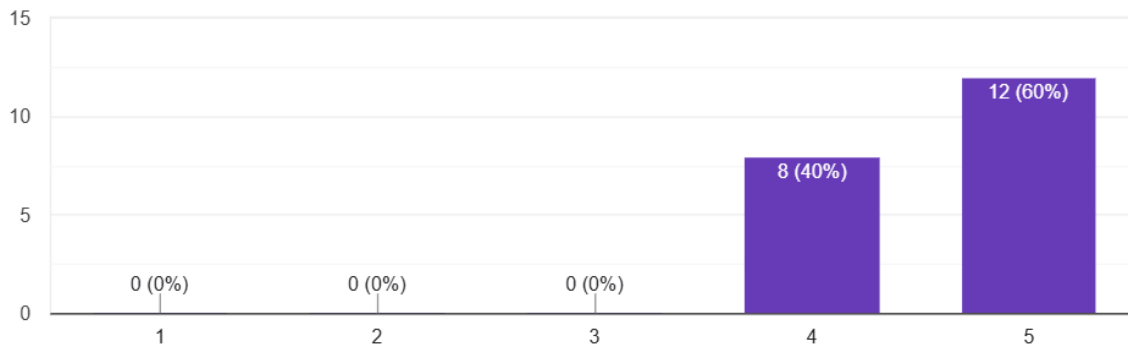


Sumber: Peneliti, 2026

Gambar 12. Tanggapan Responden terhadap Ketidakkonsistenan Revisi Drawing

Secara substantif, temuan ini menegaskan bahwa manajemen perubahan dokumen (document change management) merupakan titik kritis dalam sistem informasi pipe spool. Pada proyek oil and gas, revisi drawing merupakan hal yang umum terjadi akibat perubahan desain, penyesuaian lapangan, permintaan klien, atau hasil clash check. Namun, apabila revisi tersebut tidak segera tersosialisasi dan tidak langsung tersinkronisasi dengan data spooltag, maka pengguna berpotensi mengalami kebingungan saat membedakan spool versi lama dan versi terbaru. Kondisi ini dapat menimbulkan salah ambil material, kesalahan fabrikasi ulang, keterlambatan instalasi, bahkan pemborosan biaya proyek. Dominasi jawaban netral sebesar

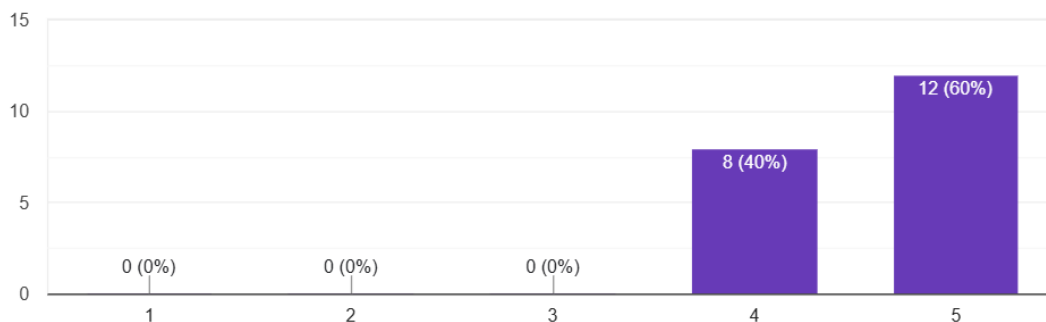
30% menunjukkan bahwa dampak revisi drawing kemungkinan tergantung pada kualitas kontrol dokumen di masing-masing proyek. Pada proyek dengan sistem revisi yang tertib, masalah ini mungkin jarang terjadi, sedangkan pada proyek dengan alur distribusi informasi yang lambat, kebingungan lebih sering muncul. Oleh karena itu, perusahaan perlu memperkuat prosedur revisi drawing melalui notifikasi otomatis, penandaan revisi yang jelas pada spooltag, integrasi database drawing dengan sistem spool, serta koordinasi intensif antara tim engineering, document control, fabrication, dan construction. Dengan demikian, perubahan desain tidak menjadi sumber gangguan, tetapi tetap dapat dikelola secara terkendali dan akurat.



Sumber: Peneliti, 2026

Gambar 13. Tanggapan Responden terhadap Dampak Kesalahan Spooltag pada Progres Instalasi

Hasil ini memperlihatkan bahwa akurasi spooltag memiliki dampak strategis terhadap produktivitas proyek. Pada tahap instalasi, tim lapangan bekerja berdasarkan urutan spool, lokasi pemasangan, spesifikasi line, dan kesiapan material. Jika spooltag salah nomor, tidak sesuai drawing, tertukar antar item, atau statusnya tidak akurat, maka konsekuensinya bisa berupa keterlambatan pencarian spool, salah pemasangan, kebutuhan verifikasi ulang, hingga penghentian sementara pekerjaan sambil menunggu klarifikasi. Kondisi tersebut dapat menimbulkan efek berantai seperti idle manpower, terganggunya jadwal lifting, serta mundurnya target progres harian. Tingginya persetujuan responden menunjukkan bahwa pengalaman semacam ini dikenal luas oleh pengguna sistem. Oleh sebab itu, perusahaan perlu menempatkan kontrol spooltag sebagai prioritas, misalnya melalui proses pengecekan berlapis sebelum pengiriman, standarisasi format tag, penggunaan barcode atau QR code, serta sinkronisasi data real-time dengan drawing dan material status. Temuan ini menegaskan bahwa kualitas informasi kecil pada spooltag dapat menghasilkan dampak besar terhadap performa instalasi proyek oil and gas.

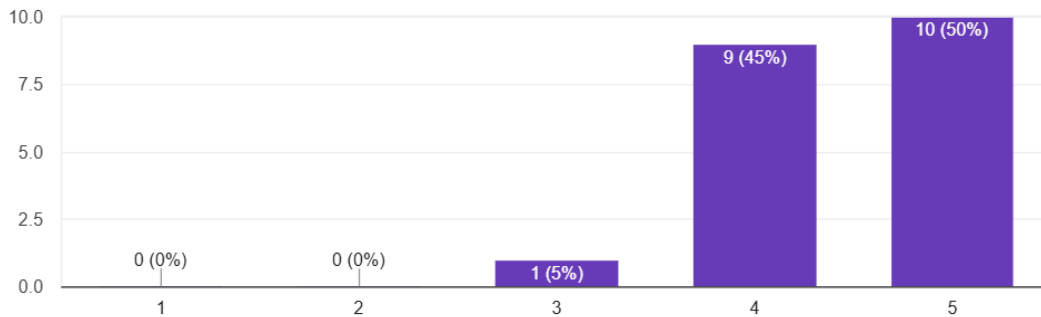


Sumber: Peneliti, 2026

Gambar 14. Tanggapan Responden terhadap pengaruh akurasi spooltag pada waktu pencarian spool

Jika dilihat dari sudut operasional, hasil ini menegaskan bahwa akurasi spooltag merupakan faktor penting dalam manajemen waktu pekerjaan lapangan. Area penyimpanan spool pada proyek oil and gas umumnya berisi banyak item dengan bentuk serupa, nomor line berbeda, dan prioritas pemasangan yang berubah-ubah. Ketika spooltag tidak sesuai baik

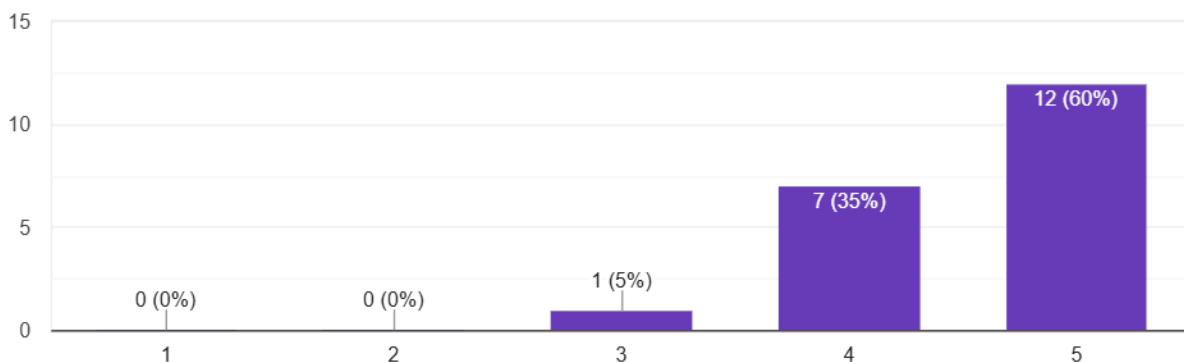
karena nomor salah, informasi lokasi tidak *update*, tag hilang, atau data tidak sinkron dengan drawing, maka tenaga kerja membutuhkan waktu tambahan untuk melakukan pengecekan manual. Kondisi ini dapat memicu pemborosan jam kerja, menurunkan produktivitas tim material handling, dan memperlambat tim instalasi yang menunggu spool tersedia. Tingginya tingkat persetujuan responden menunjukkan bahwa masalah ini bukan sekadar kemungkinan teoritis, tetapi merupakan risiko nyata yang dipahami oleh para praktisi. Oleh sebab itu, perusahaan sebaiknya memperkuat kontrol identifikasi spool melalui audit tag berkala, sistem pelacakan digital, pembaruan database lokasi spool, serta prosedur penanganan tag rusak atau hilang. Dengan demikian, waktu pencarian material dapat ditekan dan progres proyek dapat berlangsung lebih efisien.



Sumber: Peneliti, 2026

Gambar 15. Tanggapan Responden terhadap Peran Sistem Spooltag dalam Koordinasi Antardepartemen

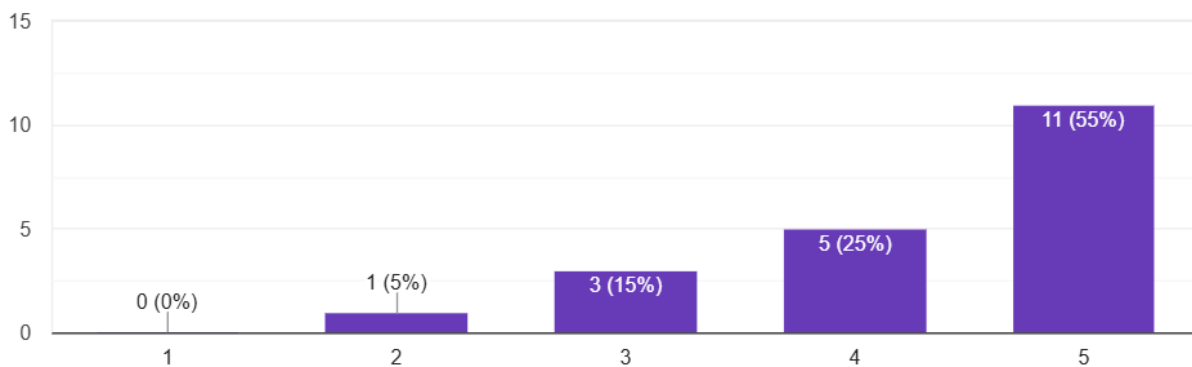
Dari perspektif manajemen proyek, hasil ini sangat logis karena pengelolaan spool menyentuh banyak unit kerja secara bersamaan, seperti engineering, fabrication, QA/QC, material control, warehouse, logistics, hingga construction. Setiap departemen membutuhkan data spool yang sama agar pekerjaan berjalan sinkron. Apabila sistem spooltag mampu menyediakan identitas spool yang jelas, status progres terkini, serta referensi data yang seragam, maka proses komunikasi menjadi lebih cepat dan potensi miskomunikasi dapat ditekan. Tingginya tingkat persetujuan responden mengisyaratkan bahwa spooltag berfungsi sebagai bahasa bersama antar departemen, sehingga ketika satu tim menyebut nomor spool tertentu, seluruh pihak dapat merujuk pada informasi yang sama. Adanya satu responden yang netral dapat mengindikasikan bahwa di beberapa kondisi koordinasi masih lebih banyak bergantung pada komunikasi personal atau prosedur manual. Namun secara umum, temuan ini menegaskan bahwa sistem spooltag berperan strategis dalam integrasi proses kerja. Oleh sebab itu, pengembangan ke depan dapat diarahkan pada integrasi sistem lintas departemen, dashboard status bersama, dan akses data real-time agar manfaat koordinatifnya semakin optimal.



Sumber: Peneliti, 2026

Gambar 16. Tanggapan Responden terhadap Dampak Kesalahan Identifikasi Spool pada Biaya dan Jam Kerja Proyek

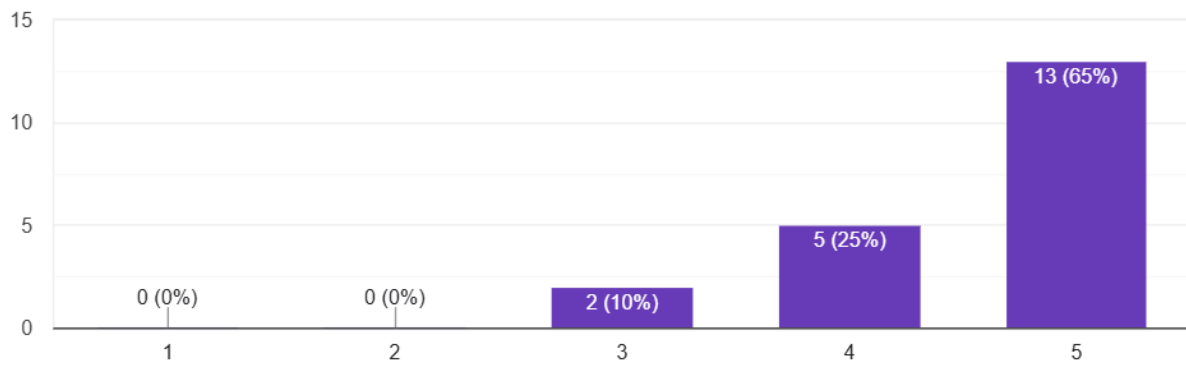
Apabila ditinjau dari sisi operasional, hasil ini sangat relevan dengan kondisi lapangan pada proyek fabrikasi oil and gas. Kesalahan identifikasi spool dapat menimbulkan berbagai konsekuensi lanjutan, seperti waktu tambahan untuk pencarian material, pembongkaran ulang item yang salah dipasang, penundaan pekerjaan instalasi, kebutuhan tenaga kerja lembur, hingga penggunaan alat angkat di luar jadwal. Setiap keterlambatan tersebut pada akhirnya bermuara pada peningkatan biaya langsung maupun tidak langsung. Tingginya persetujuan responden menunjukkan bahwa para praktisi memahami bahwa akurasi identifikasi spool berhubungan erat dengan efisiensi sumber daya proyek. Satu responden yang bersikap netral kemungkinan menilai dampaknya tergantung skala kesalahan atau sistem pengendalian proyek yang tersedia. Namun secara keseluruhan, data ini menegaskan bahwa peningkatan kualitas spooltag, verifikasi identitas material, dan integrasi data lapangan perlu diprioritaskan sebagai langkah preventif untuk menekan cost overrun dan kehilangan produktivitas. Dengan kata lain, pengendalian identifikasi spool bukan hanya isu teknis, tetapi juga bagian penting dari strategi pengendalian biaya proyek.



Sumber: Peneliti, 2026

Gambar 17. Tanggapan Responden terhadap Kebutuhan Peningkatan Standardisasi Spooltag

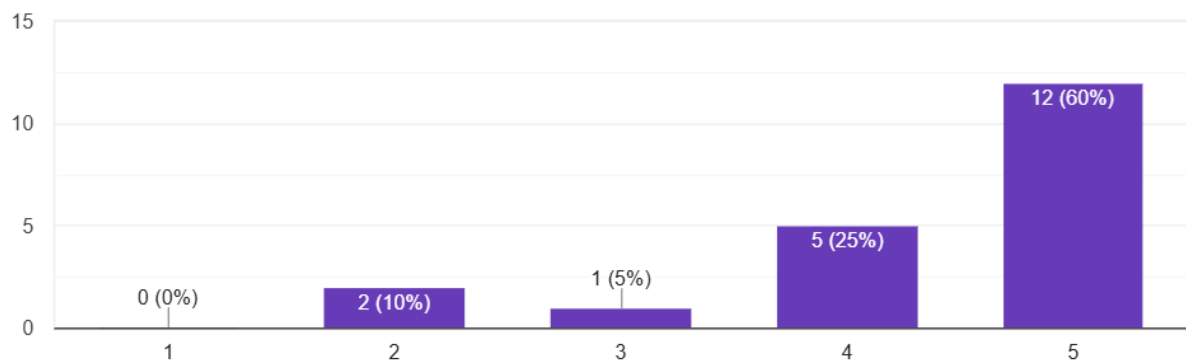
Bila ditinjau lebih jauh, kebutuhan peningkatan standardisasi biasanya berkaitan dengan beberapa hal penting, seperti format penamaan spool, tata letak informasi pada tag, area instalasi, penggunaan kode warna, material tag, hingga kesesuaian antara data lapangan dan dokumen engineering. Dalam proyek oil and gas yang melibatkan banyak departemen dan sering kali lebih dari satu vendor atau subcontractor, ketidaksamaan standar dapat menimbulkan interpretasi berbeda antar pengguna. Hal tersebut berpotensi memperlambat proses identifikasi, menambah waktu koordinasi, bahkan meningkatkan risiko kesalahan pemasangan. Tingginya tingkat persetujuan responden menandakan bahwa para praktisi menginginkan sistem yang lebih seragam agar setiap orang memahami informasi spool dengan cara yang sama, tanpa bergantung pada pengalaman individu. Sementara adanya responden netral dan tidak setuju dapat menunjukkan bahwa di beberapa proyek standar yang berlaku sudah dianggap memadai. Namun secara umum, hasil ini memberi pesan bahwa penguatan standardisasi spooltag misalnya melalui SOP tunggal, template baku, integrasi barcode/QR code, dan audit penerapan di lapangan akan menjadi langkah strategis untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan koordinasi kerja pada proyek fabrikasi oil and gas.



Sumber: Peneliti, 2026

Gambar 18. Tanggapan Responden terhadap Kebutuhan Penerapan Sistem Digital Tracking Spool

Hasil ini menunjukkan bahwa para praktisi menyadari keterbatasan metode identifikasi dan pelacakan konvensional yang masih bergantung pada label manual, pengecekan fisik, atau pencatatan terpisah. Sistem digital tracking spool berpotensi memberikan manfaat besar, seperti pemantauan lokasi spool secara real-time, status fabrikasi yang selalu terbaru, histori perpindahan material, serta integrasi dengan drawing, QA/QC, dan progres instalasi. Dengan dukungan mayoritas responden, implementasi teknologi seperti barcode, QR code, RFID, atau dashboard monitoring digital dapat menjadi solusi untuk mengurangi salah identifikasi, mempercepat pencarian spool, dan meningkatkan koordinasi antar departemen. Adanya 10% responden yang netral kemungkinan menunjukkan kehati-hatian terkait kesiapan infrastruktur, biaya implementasi, atau adaptasi pengguna. Namun secara umum, temuan ini mengirim pesan bahwa arah pengembangan sistem spooltag sebaiknya bergerak menuju digitalisasi yang lebih terintegrasi. Dengan demikian, perusahaan tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga memperkuat daya saing proyek melalui sistem informasi yang modern, akurat, dan responsif.

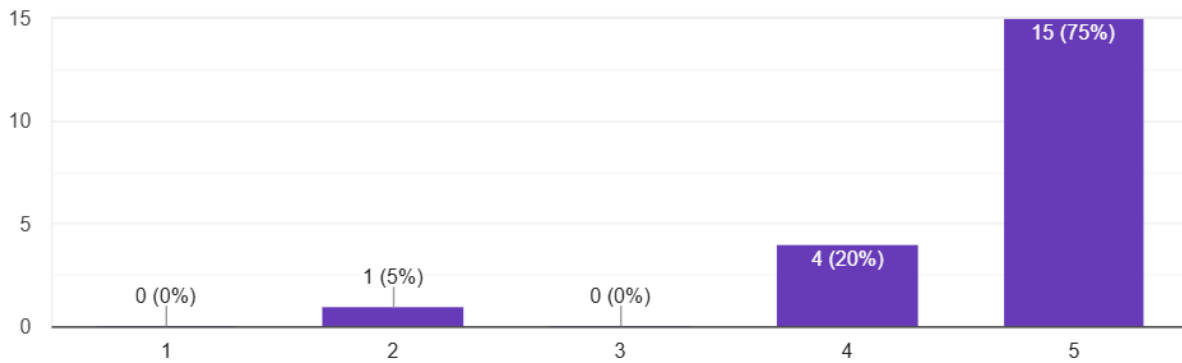


Sumber: Peneliti, 2026

Gambar 19. Tanggapan Responden terhadap Kebutuhan Peningkatan Format Informasi Spooltag

Secara lebih mendalam, hasil ini mengisyaratkan bahwa tantangan utama bukan semata pada keberadaan spooltag, tetapi pada kualitas konten dan cara informasi ditampilkan. Pengguna kemungkinan membutuhkan format yang lebih mudah dibaca, lebih ringkas, namun tetap memuat data penting seperti nomor spool, line number, lokasi instalasi, status fabrikasi, revisi drawing, priority code, atau kode warna tertentu. Dalam lingkungan proyek yang bergerak cepat, informasi yang terlalu minim dapat menyebabkan pencarian data tambahan, sedangkan informasi yang terlalu padat justru menyulitkan pembacaan di lapangan. Kemudian 10% responden yang tidak setuju dapat menunjukkan bahwa sebagian pengguna menilai format saat ini sudah cukup memadai atau khawatir bahwa penambahan informasi akan membuat tag terlalu kompleks. Namun secara keseluruhan, temuan ini memberikan pesan bahwa peningkatan format spooltag sebaiknya diarahkan pada prinsip informatif, sederhana, dan cepat dipahami. Perusahaan dapat mempertimbangkan redesain

layout tag, penggunaan simbol visual, barcode/QR code, serta penyesuaian informasi berdasarkan kebutuhan masing-masing departemen. Dengan demikian, spooltag tidak hanya berfungsi sebagai label identitas, tetapi juga sebagai media informasi kerja yang lebih efektif dan mendukung produktivitas proyek.

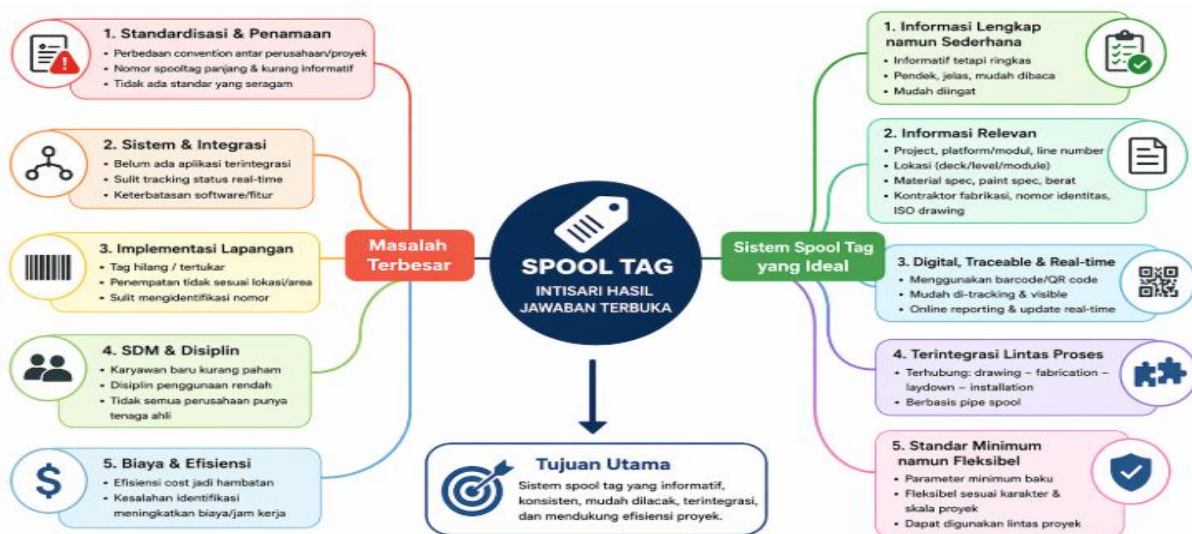


Sumber: Peneliti, 2026

Gambar 20. Tanggapan Responden terhadap Kebutuhan Integrasi Data antara Drawing, Fabrication, Laydown, dan Installation

Gambar memperlihatkan bahwa responden menginginkan aliran informasi yang saling terhubung dari hulu ke hilir. Dalam praktik proyek, drawing menjadi dasar pekerjaan, fabrication menghasilkan spool fisik, laydown mengatur lokasi penyimpanan, dan installation menentukan pemasangan di lapangan. Jika keempat elemen tersebut berjalan dalam sistem terpisah, maka potensi keterlambatan update, duplikasi data, salah ambil spool, hingga ketidaksesuaian status pekerjaan akan semakin besar. Karena itu, tingginya tingkat persetujuan dapat dibaca sebagai dorongan kuat menuju sistem terintegrasi yang mampu menampilkan status spool secara real-time sejak tahap desain hingga instalasi. Satu responden yang tidak setuju kemungkinan menilai proses manual saat ini masih cukup berjalan atau melihat tantangan implementasi integrasi dari sisi biaya dan kompleksitas. Namun secara umum, data ini menegaskan bahwa masa depan pengelolaan spool mengarah pada platform terpadu yang menghubungkan engineering, produksi, logistik, dan konstruksi. Apabila diwujudkan, integrasi tersebut berpotensi meningkatkan akurasi keputusan, mempercepat koordinasi lintas departemen, serta mengurangi pemborosan waktu dan biaya proyek.

Pembahasan



Sumber: Peneliti, 2026

Gambar 21. Mind Mapping Masalah Utama dan Karakteristik Sistem Spool Tag Ideal Berdasarkan Jawaban Responden

Mind mapping tersebut menggambarkan hasil sintesis dua pertanyaan terbuka responden mengenai masalah terbesar spooltag saat ini dan karakteristik sistem spooltag yang ideal. Pada sisi permasalahan, responden menyoroti isu standardisasi dan penamaan yang belum seragam antar proyek, sehingga format spooltag sering berubah sesuai kebijakan internal masing-masing proyek. Selain itu, kode spooltag dinilai terlalu panjang, rumit, dan kurang informatif sehingga menyulitkan pembacaan cepat di lapangan. Dalam perspektif sistem informasi, ketidakkonsistenan struktur data seperti ini dapat menurunkan kualitas informasi karena pengguna harus menyesuaikan diri dengan banyak format berbeda. Kualitas informasi yang baik ditentukan oleh konsistensi, kemudahan dipahami, dan relevansi terhadap kebutuhan pengguna (Wixom & Todd, 2005). Oleh sebab itu, mind mapping tersebut menegaskan bahwa kebutuhan utama responden adalah pembentukan sistem penamaan yang sederhana namun tetap bermakna. Standardisasi yang baik akan membantu transfer pengetahuan antar proyek, mempercepat adaptasi tenaga kerja baru, dan mengurangi risiko kesalahan identifikasi spool.

Aspek kedua yang ditampilkan dalam mind mapping adalah keterbatasan sistem dan integrasi proses. Responden menyampaikan bahwa pengelolaan spool masih banyak dilakukan secara parsial, mulai dari drawing, fabrication, yard, hingga installation, sehingga informasi sering tersebar di beberapa media dan tidak selalu terbaru secara real-time. Kondisi ini menyebabkan tracking spool menjadi lambat dan berpotensi menimbulkan miskomunikasi antar departemen. Kebutuhan terhadap sistem terintegrasi sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa digitalisasi rantai proses konstruksi mampu meningkatkan efisiensi, transparansi data, dan kolaborasi antar pihak (Mirarchi, 2019). Dalam konteks proyek oil and gas, spool merupakan komponen yang bergerak dari tahap desain hingga pemasangan, sehingga keberadaan satu platform terpadu menjadi sangat penting. Mind mapping menunjukkan bahwa responden menginginkan spooltag yang tidak berdiri sendiri sebagai label fisik, tetapi menjadi pintu masuk menuju data terintegrasi lintas fungsi. Dimensi berikutnya berkaitan dengan kendala implementasi lapangan dan sumber daya manusia. Responden menyoroti masalah tag hilang, spool tertukar, penempatan material yang tidak sesuai area, serta kurangnya pemahaman karyawan baru terhadap sistem spooltag. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan spooltag tidak hanya ditentukan oleh desain kode atau teknologi, tetapi juga oleh disiplin operasional dan kesiapan pengguna. Dalam studi mengenai kepuasan pengguna sistem berbasis proyek, ditemukan bahwa kualitas sistem dan kualitas informasi akan memengaruhi persepsi manfaat sistem oleh pengguna (Song et al., 2017). Artinya, walaupun perusahaan telah memiliki spooltag, jika penerapan di lapangan tidak tertib atau pengguna tidak memahami fungsinya, maka manfaat sistem menjadi tidak optimal. Oleh karena itu, mind mapping tersebut secara implisit menekankan pentingnya pelatihan pengguna, SOP yang jelas, dan pengawasan implementasi agar spooltag benar-benar berfungsi sebagai alat bantu operasional. Pada sisi solusi, mind mapping merumuskan gambaran sistem spooltag ideal, yaitu sistem yang informatif namun sederhana, mudah dibaca, kaya data penting, digital, traceable, dan terintegrasi dari drawing hingga installation. Responden juga menginginkan penggunaan barcode atau QR code untuk mempercepat pencarian spool dan pembaruan status secara real-time. Kebutuhan ini selaras dengan arah transformasi digital industri yang menempatkan data sebagai dasar pengambilan keputusan cepat dan akurat. Integrasi data digital dalam proyek konstruksi memungkinkan peningkatan produktivitas, pengurangan pemborosan, dan koordinasi lintas fungsi yang lebih efektif (Mirarchi, 2019). Dengan demikian, mind mapping tersebut menunjukkan bahwa spooltag masa depan seharusnya berkembang dari sekadar label identitas menjadi smart information tag, yaitu sistem identifikasi cerdas yang mendukung traceability, efisiensi biaya, akurasi data, dan keberhasilan proyek secara keseluruhan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Analisis Kepuasan Pengguna terhadap Sistem Manajemen Informasi Pipe Spool pada Industri Fabrikasi Oil and Gas, dapat disimpulkan bahwa secara umum responden memberikan penilaian positif terhadap sistem spooltag yang saat ini digunakan. Mayoritas pengguna menilai bahwa spooltag telah membantu proses identifikasi spool di lapangan, mempermudah pencarian material di laydown area, mendukung pekerjaan erection/installation, serta memperlancar koordinasi antar departemen. Hal ini menunjukkan bahwa spooltag telah memiliki peran penting sebagai alat bantu traceability dan pengendalian informasi dalam siklus fabrikasi hingga instalasi. Namun demikian, penelitian ini juga menemukan beberapa kelemahan yang masih perlu diperbaiki, seperti belum seragamnya standardisasi antar proyek, format penamaan yang terlalu panjang atau kurang informatif, potensi ketidaksesuaian dengan drawing, risiko tag hilang atau tertukar di lapangan, serta belum optimalnya sistem tracking digital yang terintegrasi. Dari jawaban terbuka responden juga terlihat adanya kebutuhan kuat terhadap sistem spooltag yang lebih sederhana, informatif, mudah dipahami, berbasis digital, dan mampu menghubungkan data antara drawing, fabrication, yard, hingga installation secara real-time. Dengan demikian, sistem spooltag saat ini telah memberikan manfaat nyata bagi operasional proyek, tetapi masih memerlukan pengembangan lebih lanjut agar mampu menjawab tuntutan efisiensi, akurasi, dan kecepatan kerja pada industri oil and gas yang semakin kompetitif.

Berdasarkan hasil penelitian, perusahaan disarankan untuk melakukan peningkatan sistem spooltag melalui beberapa langkah strategis. Pertama, menyusun standardisasi format spooltag yang lebih ringkas, konsisten, dan mudah dipahami sehingga dapat diterapkan lintas proyek dengan tetap mempertimbangkan kebutuhan khusus masing-masing pekerjaan. Kedua, menambahkan informasi penting yang relevan seperti line number, lokasi pemasangan, material specification, status fabrikasi, dan identitas drawing agar spooltag menjadi lebih informatif bagi seluruh pengguna. Ketiga, mengembangkan sistem digital tracking spool berbasis barcode, QR code, atau teknologi sejenis yang terintegrasi dengan data engineering, fabrication, warehouse, dan construction sehingga status spool dapat dipantau secara real-time. Keempat, meningkatkan pengendalian operasional di lapangan melalui penataan laydown area, inspeksi berkala terhadap tag yang rusak atau hilang, serta sinkronisasi data antar departemen. Kelima, perusahaan perlu memberikan pelatihan dan sosialisasi kepada seluruh personel agar pemahaman terhadap sistem spooltag semakin baik dan penerapannya berjalan disiplin. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan melibatkan jumlah responden yang lebih besar, cakupan perusahaan yang lebih luas, serta menggunakan pendekatan analisis lanjutan agar diperoleh model pengembangan spooltag yang lebih komprehensif.

REFERENSI

- Anwar, M. C. R., & Handayani, P. W. (2022). Continuous Use Evaluation of Business Intelligence Implementation in Energy Company. *Proceedings - ICACISIS 2022: 14th International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems*, 247–252. <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/ICACISIS56558.2022.9923490>
- Chunlei, C., Jantan, A. H. Bin, & Mohammadi, A. (2023). The Intervening Role of Perceived Ease of Use and Perceived Usefulness on the relationship between Information Quality, System Quality, Service Quality and Building Information Model (BIM) User Satisfaction in China. *Journal of International Business and Management*, 6(12), 1–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.37227/JIBM-2023-11-6298>
- Manurung, E. H., & Sumadulloh. (2026). Analisis Optimalisasi Integrasi Bim (Tekla Structures) Untuk Desain Civil Structural dan Koordinasi Pada Proyek EPC Oil & Gas. *SINERGI: Jurnal Riset Ilmiah*, 3(1), 437–450. <https://doi.org/10.62335/sinergi.v2i6.1409>

- Mirarchi, C. (2019). Knowledge Network for Innovation of Construction Sector. In *ABC-PhD Doctoral program*. Politecnico di Milano.
- PT Sholin Pipe Indonesia. (2026). *Spool Pipe HDPE: Solusi Prefabricated Pipeline untuk Instalasi Pipa Lebih Cepat dan Presisi*. <https://www.shuanglinpipe.co.id/>. <https://www.shuanglinpipe.co.id/spool-pipe-hdpe-solusi-prefabricated-pipeline-untuk-instalasi-pipa-lebih-cepat-dan-presisi/>
- Putri, A. N. W., Yorisyah, M. N., M, F. I. S. K., & Harits, D. (2025). Pengembangan Sistem Informasi di Sektor Konstruksi Menggunakan Pendekatan Rapid Application Development (RAD). *Jurnal Surya Teknika*, 12(1), 72–80. <https://doi.org/10.37859/jst.v12i1.8390>
- Salsabilla, N. P., & Very, J. (2025). Analisis Kesuksesan Sistem Informasi dalam Manajemen Perusahaan Menggunakan Model DeLone dan McLean. *PESHUM: Jurnal Pendidikan, Sosial Dan Humaniora*, 4(3), 3831–3837. <https://doi.org/10.56799/peshum.v4i3.8146>
- Sigalingging, E. D., & Permatasari, D. I. (2021). Pengaruh Kualitas Sistem dan Kualitas Informasi Terhadap Kepuasan Pengguna Enterprise Resource Planning-System Application and Product in Data Processing (ERP-SAP) dengan Perceived Usefulness sebagai Variabel Moderating pada Pelindo I (Persero) Sumatera. *JIMAT (Jurnal Ilmiah Mahasiswa Akuntansi)*, 12(01), 1046–1057.
- Sinaga, J. B., Valencia, C., Lubis, M. A., Yuanda, R., Devyanti, K. N., Rudiansah, C., Purnama, E., & Indara, G. P. (2024). Evaluasi Persepsi Pengguna terhadap Penggunaan Pengenalan Wajah dan GPS untuk Sistem Absensi. *Mars: Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 2(6), 237–247. <https://doi.org/10.61132/mars.v2i6.548>
- Song, J., Migliaccio, G. C., Wang, G., & Lu, H. (2017). Exploring the Influence of System Quality, Information Quality, and External Service on BIM User Satisfaction. *Journal of Management in Engineering*, 33(6), 1–10. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)me.1943-5479.0000549](https://doi.org/10.1061/(asce)me.1943-5479.0000549)
- Waworuntu, K. C., Pinandito, A., & Wijoyo, S. H. (2024). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepuasan Pengguna Sistem Informasi Manajemen Pendidikan di Tingkat Perguruan Tinggi. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 10(30), 1–8.
- Wixom, B. H., & Todd, P. A. (2005). A Theoretical Integration of User Satisfaction and Technology Acceptance. *Information Systems Research*, 16(1), 85–102. <https://doi.org/10.1287/isre.1050.0042>
- Zurnali, C., & Sujanto, A. (2018). Pentingnya Efisiensi dan Efektivitas Industri Migas Indonesia di Era Gross Split. *Infokam*, 14(1). <http://amikjtc.com/jurnal/index.php/jurnal/article/view/142%0Ahttps://amikjtc.com/jurnal/index.php/jurnal/article/viewFile/142/123>