

Optimizing Agile Project Management in the Construction Supply Chain: Evaluating Agility, Effectiveness, and Success in the Digitalization Era

[Optimalisasi Agile Project Management Dalam Supply Chain Konstruksi: Evaluasi Agility, Efektifitas, dan Keberhasilan Di Era Digitalisasi]

Kusno Soemantri¹⁾, Rita Ambarwati Sukmono ^{*,2)}

¹⁾*Fakultas Bisnis, Hukum dan Ilmu sosial, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia*

²⁾*Fakultas Bisnis, Hukum dan Ilmu sosial, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia*

*Email Penulis Korespondensi: ritaambarwati@umsida.ac.id

Abstract. This investigation aims to assess the effectiveness of Agile Project Management in improving the performance of Supply Chain Management, specifically in the context of construction projects. As construction projects present unique challenges to achieving success and efficiency, we have decided to collect data through various sources such as observations, interviews, and documents related to the SCM Cargo Transshipment construction project, which involved all stakeholders. To evaluate the success and effectiveness of APM in SCM, we have used the Conforto framework and Likert scale measurements. In addition, we have assessed project planning, monitoring, and supervision to determine the extent of APM's impact on SCM. The results of the case study of the Cargo Transshipment construction project confirm previous studies on the effectiveness of APM in project/operational control and specifically on improving the effectiveness of SCM. In conclusion, by leveraging lean-agile approaches, sustainable frameworks, and agile project management practices, organizations can enhance their project completion processes to achieve the desired outcomes efficiently in terms of timeliness, quality, and cost-effectiveness.

Keywords - Agile, Agile Project Management, Supply Chain, Supply Chain Management

Abstrak Investigasi ini bertujuan untuk menilai efektivitas Agile Project Management dalam meningkatkan kinerja Supply Chain Management, khususnya dalam konteks proyek konstruksi. Karena proyek konstruksi menghadirkan tantangan unik untuk mencapai kesuksesan dan efisiensi, kami telah memutuskan untuk mengumpulkan data melalui berbagai sumber seperti pengamatan, wawancara, dan dokumen yang terkait dengan proyek konstruksi SCM Cargo Transshipment, yang melibatkan semua pemangku kepentingan. Untuk mengevaluasi keberhasilan dan efektivitas APM di SCM, kami telah menggunakan kerangka kerja Conforto dan pengukuran skala Likert. Selain itu, kami telah menilai perencanaan, pemantauan, dan pengawasan proyek untuk menentukan sejauh mana dampak APM terhadap SCM. Hasil studi kasus proyek konstruksi Transshipment Kargo mengkonfirmasi studi sebelumnya tentang efektivitas APM dalam pengendalian proyek/operasional dan khususnya pada peningkatan efektivitas SCM. Kesimpulannya, dengan memanfaatkan pendekatan lean-agile, kerangka kerja berkelanjutan, dan praktik manajemen proyek agile, organisasi dapat meningkatkan proses penyelesaian proyek mereka untuk mencapai hasil yang diinginkan secara efisien dalam hal ketepatan waktu, kualitas, dan efektivitas biaya.

Kata Kunci - Tangkas, Manajemen Proyek Agile, Rantai Pasok, Manajemen Rantai Pasok

I. PENDAHULUAN

Agile, pertama kali diperkenalkan dalam pengembangan perangkat lunak, telah mendapatkan perhatian yang signifikan dalam beberapa dekade terakhir karena penerapannya dalam manajemen proyek secara umum. Penerapan berdasarkan strategi bisnis sistem informasi, teknologi informasi, pengelolaan teknologi informasi, dan rekomendasi portofolio masa depan dilakukan dengan mempertimbangkan biaya dan manfaat [1]. Oleh karena itu, agile menjadi salah satu alternatif jawaban dalam menghadapi tantangan tersebut. Agility lahir untuk menghadapi perubahan yang diperlukan dalam pengembangan perangkat lunak. Meningkatnya minat terhadap metode agile telah menghasilkan sesuatu yang berguna untuk mengembangkan perangkat lunak manajemen proyek [2]. Para profesor dan dunia akademis menjadikan manajemen proyek sebagai kunci keberhasilan dengan pendekatan manajemen proyek yang tangkas berdasarkan dua belas prinsip Agile Manifesto pada tahun 2011 [3]. Metodologi tangkas, berdasarkan postulat Manifesto, menghasilkan munculnya alternatif yang lebih baik dibandingkan pendekatan konvensional dalam manajemen proyek yang biasa digunakan dalam pengembangan perangkat lunak [4]. Dengan tingkat agile, fleksibilitas, dan pendekatan “learning by doing” yang lebih baik, maka perlu dilakukan integrasi prinsip-prinsip metodologi agile untuk menghasilkan kolaborasi interdisipliner (Senabre Hidalgo, 2018) . Dengan fleksibilitas

organisasi tertentu, kapasitas, dan adaptasi terhadap pendekatan terbaik, manajemen harus dikaitkan dengan deskripsi jaringan sesuai dengan kebutuhan proses organisasi (Hidalgo, 2019). Pendekatan proses penelitian dalam penelitian kami bertujuan "Untuk meningkatkan efektivitas proses manajemen proyek yang sedang berlangsung" di perusahaan dan untuk melaksanakan proyek kompleks yang sangat selesai, perusahaan non-perangkat lunak dapat memperkaya literatur yang relatif langka tentang Agile Project Management (APM). Pengembangan perangkat lunak luar ruangan yang tangkas menjadi semakin menarik, terutama bila diterapkan di industri seperti manufaktur, pemasaran, pendidikan, dan banyak lagi. Pengamatan terhadap penerapan APM dalam pengembangan non-perangkat lunak seperti manufaktur dan organisasi sektor publik telah menunjukkan keberhasilan (Žužek et al., 2020).

Perangkat lunak manajemen proyek terbukti meningkatkan efektivitas proyek konstruksi dengan fleksibilitas dan kemudahan yang lebih besar, yang dapat mengontrol dan mengawasi jadwal dan biaya proyek. Penelitian telah menemukan cara untuk membantu perusahaan konstruksi mengadopsi metodologi tangkas dalam desain dan konstruksi. Salah satu contohnya adalah penggunaan Scrum dalam proyek konstruksi desain-bangun. Pendekatan ini terbukti berpotensi menghasilkan pengendalian biaya dan jadwal yang lebih baik, serta peningkatan komunikasi di antara berbagai pemangku kepentingan yang terlibat dalam proyek [8]. Metode agile dimulai dengan membangun aplikasi manajemen proyek dengan memasukkan seluruh parameter perencanaan sebagai target dan implementasi aktual untuk menjadi tampilan laporan kemajuan proyek konstruksi secara real-time. Popularitas perangkat lunak tangkas telah berkembang karena metode pengembangannya yang lebih cepat yang memprioritaskan penuhan kebutuhan pelanggan, observasi, dan analisis sosial melalui brainstorming. Teknik, pengamatan, dan metode pengembangan perangkat lunak dapat bermanfaat bagi pengguna dan tidak memerlukan keterampilan operasional khusus, sehingga memperpendek dan melahirkan kebiasaan baru [9]. Adopsi tangkas di luar pengembangan perangkat lunak menghadirkan tantangan dan faktor keberhasilan, sebagaimana diungkapkan oleh berbagai penelitian dan tinjauan literatur. Penerapan Agile di sektor-sektor ini menimbulkan pertanyaan tentang metode penelitian yang tepat untuk memahami dampak, keberhasilan, dan tantangan penggunaan Agile di luar pengembangan perangkat lunak. Sektor-sektor seperti asuransi, perbankan, dan lembaga pemerintah memiliki tantangan yang disoroti dalam tinjauan para ahli dan literatur sistematis [10]. Untuk mengidentifikasi metode penelitian yang efektif dalam menganalisis dampak dan implikasi penggunaannya, telah banyak penelitian yang dilakukan mengenai penerapan metode agile oleh para peneliti sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan sebagaimana metode agile dapat secara efektif meningkatkan pengawasan dan pengendalian proyek non-TI, khususnya di bidang konstruksi. Selain itu, terdapat peluang untuk menerapkan metodologi manajemen proyek agile dalam konstruksi, seperti yang ditunjukkan pada contoh elemen agile dalam desain bangunan dan struktur [11].

Pada proyek di era industri 4.0, terdapat kesenjangan penelitian tentang sebagaimana faktor keberhasilan implementasi yang menentukan keberlanjutan proyek secara mendasar dipengaruhi oleh manajemen proyek [12]. Meski sudah banyak dilakukan penelitian dan uji coba pemodelan, namun belum terlalu banyak perusahaan konstruksi yang menerapkan metode agile dalam pelaksanaan proyeknya. Kesenjangan antara sistem agile awal yang ada dan pengembangan Riset Operasional Agile dengan melihat sebagaimana agility dapat mencegah atau menyelesaikan masalah tersebut menyiratkan bahwa masalah perlu diketahui sebelum memulai suatu proyek [13]. Banyak aplikasi manajemen proyek yang ditawarkan di pasaran namun belum mampu menjawab kebutuhan nyata akan pengawasan dan pengendalian proyek yang memadai. Hingga saat ini, pasar belum dipaksa untuk menerapkan perubahan signifikan dalam cara kerja dan definisi strategi bisnis yang baru. Pola yang sama juga terjadi pada dekade-dekade sebelumnya. Metode agile terutama berfungsi sebagai profil kesan branding perusahaan. Hal ini belum terbukti berhasil meningkatkan manfaat dan efektivitas pengawasan dan pengendalian proyek. Sederhananya, APM pada prinsipnya bertujuan untuk memberikan fleksibilitas dalam mengadopsi perubahan, pengelolaan tugas, dan koordinasi untuk mengatasi keterbatasan metode tradisional sekaligus memberikan nilai tambah dan efisiensi biaya. Kelemahan dalam pengawasan dan pengendalian proyek konvensional melalui banyaknya sistem perancangan dan software, masih mengalami kesulitan dalam sinkronisasi kinerja pelaksanaan proyek konstruksi secara keseluruhan. Studi ini menekankan pentingnya kemampuan dinamis dalam manajemen proyek tangkas, yang dapat memberikan manfaat seperti komunikasi, efisiensi, otonomi, dan motivasi yang lebih baik. Penerapan kemampuan ini mungkin menimbulkan tantangan, seperti penolakan terhadap perubahan. Kemampuan konfigurasi ulang yang ditingkatkan dapat membantu dalam mengadopsi metode tangkas, meningkatkan integrasi dan fleksibilitas departemen, membentuk tim lintas fungsi yang otonom, dan meningkatkan kinerja proyek [14]. Dalam manajemen rantai pasokan, pendekatan tambahan bisa efektif dengan mengembangkan produk domain umum dan menyesuaikannya dengan kebutuhan pelanggan tertentu. Interaksi interpersonal dan pertukaran pengetahuan yang disengaja dapat mendorong inovasi melampaui batas-batas proyek. Menjembotani kesenjangan antara akademisi dan praktisi sangat penting untuk memaksimalkan upaya kolaboratif dalam inovasi dan menghindari redundansi [15]. Masalah khusus muncul ketika perangkat lunak perlu dipelihara dalam jangka panjang sehingga diperlukan tenaga kerja yang utuh dan tetap serta tidak berubah. Teknologi ini dipuji di sektor konstruksi karena efektivitas dan efisiensinya dalam memantau kemajuan. Namun masih terdapat keraguan mengenai penerapannya [16].

Objek penelitiannya adalah penerapan APM dalam pembangunan transshipment kargo, yang pada prinsipnya memodifikasi kapal induk yang semula berupa kapal kargo menjadi kapal terminal bongkar muat batubara, berkapasitas 2000 ton per jam, sehingga menjadi kapal terminal bongkar muat batubara berkapasitas 2000 ton per jam. diharapkan mampu menghasilkan kapasitas produksi sekitar 6,5 MTPA. Proyek ini melibatkan lembaga klasifikasi pengangkut dan sertifikasi kelayakan, pemasok, prinsipal, vendor, dan kontraktor, dengan rencana waktu penyelesaian 12 bulan. Pelaksanaan pembangunan SCM didasarkan pada perencanaan teknis (kuantitas dan spesifikasi) dan dikendalikan oleh Inspection and Testing Plan (ITP) sesuai disiplin ilmu masing-masing bidang dan urutan tahapan pekerjaan.

Manajemen proyek tangkas dikenal karena penekanannya pada fleksibilitas, kemampuan beradaptasi, dan proses berulang, yang memungkinkannya merespons perubahan persyaratan dan lingkungan secara efisien. Penelitian menunjukkan bahwa mengintegrasikan teknik tangkas dengan praktik manajemen proyek tradisional dapat berdampak positif pada kinerja proyek dan pengembangan produk [7]. Integrasi ini menggabungkan fleksibilitas agile dengan struktur pendekatan tradisional, menawarkan perspektif baru dalam manajemen proyek.

Pemanfaatan metodologi tangkas semakin meningkat karena fokusnya pada fleksibilitas dan kemampuan beradaptasi terhadap perubahan [17]. Penekanan ganda ini membedakan manajemen proyek yang tangkas dari metodologi yang lebih kaku, sehingga memungkinkannya untuk secara efektif menavigasi ketidakpastian dan kebutuhan proyek yang terus berkembang. Penerapan praktik manajemen proyek tangkas di berbagai industri, seperti proyek konstruksi bangunan, menyoroti sifat inovatif dari metodologi tangkas [18]. Hal ini menunjukkan keserbagunaan dan efektivitas manajemen proyek tangkas di luar domain pengembangan perangkat lunak tradisional. Selain itu, manajemen proyek yang tangkas mendorong kolaborasi antar pemangku kepentingan proyek dan meningkatkan fleksibilitas proses pengembangan produk [19]. Pendekatan kolaboratif ini mendorong inovasi dan efisiensi dalam pelaksanaan proyek. Singkatnya, kebaruan manajemen proyek tangkas terletak pada kemampuannya memadukan fleksibilitas dengan struktur, merespons perubahan secara efektif, dan mendorong kolaborasi antar pemangku kepentingan proyek. Menerapkan metodologi tangkas memungkinkan organisasi untuk memperkenalkan praktik inovatif yang meningkatkan hasil proyek dan beradaptasi dengan lingkungan proyek yang dinamis.

Peran praktik manajerial dalam peningkatan keterampilan dalam konteks rantai pasokan, yang dapat berkontribusi pada pengembangan kerangka teoritis untuk menerapkan metode manajemen tangkas dalam manajemen rantai pasokan. Menyarankan kerangka teoritis di mana penerapan metode manajemen tangkas pada manajemen rantai pasokan melibatkan pemecahan masalah yang berulang dan bertahap, dipengaruhi oleh interaksi pengaturan dan teknik dalam konteks sosio-teknis [20].

Penelitian ini memiliki tujuan (1). Mengevaluasi tingkat ketangkasan atau agility praktik APM dibandingkan dengan standar PM konvensional; (2). Mengevaluasi faktor efisiensi APM dalam penerapan SCM, terhadap pemenuhan target sesuai anggaran, tepat waktu, dan persyaratan kualitas; (3). Evaluasi faktor keberhasilan pemangku kepentingan terhadap kepuasan organisasi, kepuasan tim, dan kepuasan pelanggan. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat mendukung upaya praktis dan penelitian akademis untuk terus berinovasi seiring dengan semakin meningkatnya adopsi metodologi agile di dunia industri dan potensinya dalam meningkatkan fleksibilitas, efektivitas, transparansi, dan akuntabilitas SCM dan manajemen proyek secara umum.

II. LITERATUR REVIEW

A. Agile Project Management

Manajemen proyek tangkas adalah metodologi yang bertujuan untuk meningkatkan fleksibilitas proses pengembangan produk dengan mendorong peningkatan kolaborasi antar pemangku kepentingan proyek [19]. Meskipun metode tangkas telah menunjukkan manfaat dalam hal kemampuan beradaptasi dan kepuasan pelanggan, perlu dicatat bahwa metode tersebut mungkin tidak selalu menjadi pilihan optimal untuk proyek skala besar [21], 2008). Meskipun demikian, terdapat banyak penelitian yang mengeksplorasi penerapan metodologi manajemen proyek tangkas di berbagai industri, seperti proyek konstruksi bangunan dan jaminan kualitas perangkat lunak di sektor pemerintah [18]; [22].

Pada tahun 2001, "Agile Manifesto" diperkenalkan oleh para profesional dan pakar perangkat lunak. Hal ini membuat teknik manajemen proyek tradisional dipertanyakan dan membuat metode agile semakin dikenal luas. Manifesto tersebut menguraikan prinsip-prinsip yang diperlukan untuk mengembangkan perangkat lunak berkualitas tinggi dengan cepat. Prinsip-prinsip tersebut antara lain memiliki tim yang dapat mengatur diri sendiri, melibatkan pelanggan secara aktif dalam proses pengembangan, mudah beradaptasi terhadap perubahan, dan memiliki orang-orang yang memiliki pengetahuan tentang proses dan alat [14]. Agile Manifesto memberikan kerangka dasar untuk menerapkan Agile Project Management di berbagai industri. Hal ini menekankan pentingnya interaksi manusia dan dinamika tim atas proses dan alat serta mendorong dokumentasi seluas yang diperlukan. Kolaborasi dengan pemangku

kepentingan juga ditekankan untuk manajemen proyek yang efisien. Singkatnya, metodologi Agile mengutamakan daya tanggap dan kemampuan beradaptasi terhadap perubahan [19].

Dalam manajemen proyek modern dijelaskan bahwa manajemen proyek merupakan suatu kegiatan rasional dan normatif tentang realitas proses yang didasarkan pada hubungan sebab akibat, dan merupakan penguraian manajemen dalam bidang perencanaan dan evaluasi [23]. Metrik yang paling umum digunakan untuk mengukur dan menilai keberhasilan proyek adalah segitiga besi manajemen proyek, yang mencakup waktu, biaya, dan kualitas. Tahap perencanaan proyek mengukur dan menilai waktu dan biaya, sedangkan kualitas digunakan sebagai ukuran keberhasilan tahap pelaksanaan proyek. Dalam manajemen proyek perangkat lunak, tingkat produktivitas dan solusi dapat diperoleh dengan lebih cepat dan efektif, yang mencirikan ketangkasan yang dinamis dan inovatif. Menurut Project Management Institute (PMI), dalam persaingan bisnis yang ketat saat ini, besar kecilnya ruang lingkup, waktu, dan biaya suatu proyek harus dilaksanakan dengan perencanaan dan evaluasi, harus berjalan dengan cepat, fleksibel, dan efektif, karena adanya tuntutan pasar untuk mengurangi kemungkinan kegagalan dan kerugian, dan terkait dengan tenggat waktu [24].

Meskipun terdapat banyak penelitian dan uji coba pemodelan pada tingkat ini, tidak terlalu banyak perusahaan konstruksi yang menerapkan metode agile dalam pelaksanaan proyeknya. Perusahaan non-perangkat lunak yang menerapkan APM menghadapi tantangan yang memerlukan investasi dan penyesuaian finansial yang signifikan. Oleh karena itu, kegunaan dan dampaknya terhadap perusahaan non-IT mungkin dipertanyakan. Zuzek dkk. melakukan studi penelitian tentang dampak praktik Agile Project Management (APM) terhadap keberhasilan proyek. Mereka menggunakan kerangka kerja yang melibatkan tinjauan literatur, analisis proses manajemen proyek, dan evaluasi praktik APM. Studi ini menyoroti perbedaan antara proses manajemen proyek standar dan proses yang menggabungkan praktik APM. Hal ini juga mengidentifikasi manfaat utama dari praktik APM dan mengevaluasi efisiensinya menggunakan lima parameter penilaian. Terakhir, studi ini mengevaluasi faktor keberhasilan pemangku kepentingan yang terlibat dalam proyek, dengan parameter penilaian: 1 - tidak memuaskan, 2 - tercapai sebagian, 3 - tercapai sepenuhnya, 4 - terlampaui, dan 5 - sangat baik. Metode ini diadopsi dari Conforto dengan parameter penilaian menggunakan 5 poin Likert.

Penelitian menunjukkan bahwa menggabungkan teknik tangkas dengan praktik manajemen proyek tradisional dapat berdampak positif terhadap kinerja proyek dan pengembangan produk [7]. Minat untuk mengadopsi manajemen proyek yang tangkas berasal dari kebutuhan untuk memenuhi tuntutan lingkungan yang berubah dengan cepat baik di lingkungan akademis maupun industri [14]. Metode tangkas mendapatkan popularitas karena karakteristiknya dalam pengembangan perangkat lunak, dengan fokus pada individu, kepuasan pelanggan, dan kemampuan beradaptasi terhadap skenario perubahan [25].

Salah satu aspek kunci dari manajemen proyek tangkas adalah kemampuannya merespons gangguan secara cepat dengan memodifikasi waktu siklus pengembangan produk, waktu tunggu, dan layanan pelanggan [26]. Scrum, sebuah metode agile yang populer, menekankan ketepatan waktu, pelacakan kemajuan proyek yang berkelanjutan, dan berpusat pada pelanggan [27]. Namun, terdapat tantangan dalam migrasi ke metodologi agile, dan sangat penting bagi CIO dan manajer proyek untuk menyadari tantangan ini ketika menerapkan pengembangan perangkat lunak agile [28]. Keberhasilan proyek perangkat lunak tangkas bergantung pada faktor-faktor seperti strategi penyampaian yang tepat, penggunaan teknik tangkas yang efektif, dan tim berkaliber tinggi [29]. Manajemen proyek yang tangkas terbukti memberikan kontribusi yang signifikan terhadap proyek-proyek terkemuka tidak hanya dalam pengembangan perangkat lunak tetapi juga di industri dan sektor lain [17]. Terlepas dari manfaatnya, penerapan pendekatan agile dapat menimbulkan tantangan, seperti manajer proyek yang perlu melepaskan sebagian wewenangnya [30]. Dukungan manajemen dan dukungan tim juga penting agar APM bisa sukses. Penelitian di masa depan harus fokus pada optimalisasi APM untuk lingkungan berisiko tinggi, seperti manufaktur, melalui hibridisasi APM [31].

Manajemen Proyek (PM) adalah pendekatan terorganisir untuk mengelola proyek untuk mencapai tujuan tertentu dengan memanfaatkan sumber daya, jadwal, dan pemangku kepentingan yang ditentukan. Materi PM mencakup proses, metode, dan alat yang membantu mendukung keberhasilan proyek. PM mencakup semua tahapan siklus hidup proyek, mulai dari permulaan proyek, pelaksanaan, dan penutupan proyek. Perencanaan sangat penting bagi PM, yang melibatkan penentuan tujuan proyek, ruang lingkup, sumber daya, dan mitra, serta analisis keterlibatan pemangku kepentingan yang kompleks. Keterlibatan pemangku kepentingan yang buruk dapat menyebabkan risiko proyek yang signifikan, seperti sumber daya yang terbuang, hilangnya peluang, dan kegagalan [32]. Saat membandingkan Manajemen Proyek Tradisional (TPM) dengan Agile Project Management (APM), ada tujuh perbedaan utama yang perlu dipertimbangkan. Ini termasuk asumsi dasar, gaya manajemen, pengetahuan, komunikasi, model pengembangan, struktur organisasi, dan pengendalian kualitas. Salah satu perbedaan paling signifikan antara kedua pendekatan ini terletak pada gaya manajemennya. Jika TPM mengandalkan gaya manajemen "perintah dan kendali", APM menggunakan pendekatan manajemen yang lebih kolaboratif dan fleksibel. Pendekatan APM berfokus pada peningkatan kepemimpinan dan personel dan mengasumsikan bahwa sistem tidak sepenuhnya ditentukan atau diprediksi. Hal ini memerlukan bentuk organisasi dan mekanisme kendali mutu yang berbeda. Dalam APM, individu mempunyai tanggung jawab yang lebih besar dan diharapkan untuk terlibat dalam pengorganisasian diri dan dedikasi.

Namun, komunikasi dan kolaborasi yang efektif antar anggota tim sangat penting untuk keberhasilan. Berbagai pengetahuan dan komunikasi informal merupakan komponen penting dari model pengembangan Agile. Mengingat ruang lingkup proyek sering berubah, umpan balik yang efektif dan pembelajaran dari pelanggan sangatlah penting. Oleh karena itu, diperlukan komponen komunikasi yang kuat untuk mengaktifkan putaran umpan balik ini [33]. Dalam kondisi bisnis saat ini dimana perubahan dapat terjadi dengan sangat cepat setiap saat, perusahaan harus mampu beradaptasi dengan gesit. Hal ini memerlukan kapabilitas yang pasti dan panduan strategis untuk mengimplementasikan kapabilitas tersebut secara progresif dan berulang [34].

Ketika perusahaan mengadopsi manajemen lean (LM), mereka diharapkan memantau berbagai aspek kinerja mereka, termasuk peningkatan produktivitas, waktu tunggu, tingkat persediaan, kualitas, pengiriman tepat waktu, biaya unit produksi, profitabilitas, laba atas investasi, dan pasar. membagikan. Korelasi antara penerapan praktik manajemen yang efisien dan kinerja operasional dan keuangan sangatlah langsung. Selain itu, terdapat korelasi yang signifikan dan positif antara penerapan praktik lean dan kinerja lingkungan. Di bidang lean manufacturing untuk lebih memahami berbagai tahapan implementasi dan bagaimana tahapan tersebut berdampak pada kinerja operasional dari waktu ke waktu, pola analisis Curva-S sering diterapkan. Dengan semakin umumnya kemampuan agile pada proyek tunggal, muncul pertanyaan tentang bagaimana proyek agile memengaruhi pengelolaan portofolio agile yang dihasilkan, yaitu portofolio proyek yang relevan dengan praktik agile [35].

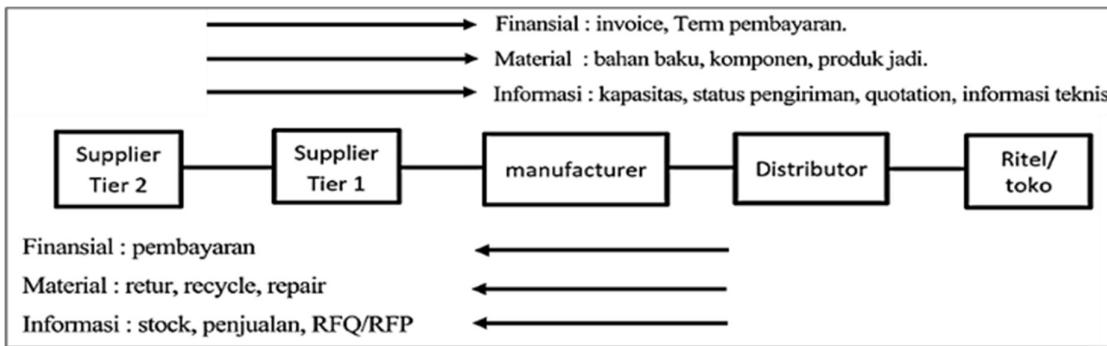
Manajemen proyek yang tangkas bergantung pada keseimbangan antara harapan tim dan kepemimpinan yang berpengalaman dalam implementasi proyek. Mencapai persepsi yang sama dari seluruh tim memerlukan kepemimpinan distributif, dengan tiga faktor penting yang perlu dipertimbangkan: budaya organisasi yang fleksibel dan kolaboratif, mekanisme berbagi pengetahuan yang efektif, dan metode manajemen proyek yang tangkas. Metode agile sulit diterapkan jika budaya organisasi lebih fokus pada stabilitas dan pengendalian [15]. Metode agile diterima secara luas karena lebih efektif dalam menangani kebutuhan yang tidak stabil dibandingkan pendekatan tradisional. Mereka memungkinkan pengiriman perangkat lunak berkualitas tinggi dalam waktu lebih singkat dan anggaran lebih rendah. Metode tangkas juga meningkatkan produktivitas, fleksibilitas, dan keselarasan bisnis.

B. Supply Chain Management

Di dunia yang saling terhubung saat ini, Manajemen Rantai Pasokan Global (SCM) telah menjadi sistem yang sangat diperlukan yang memungkinkan bisnis beroperasi secara efisien dan efektif lintas negara. SCM terdiri dari jaringan aktivitas dan prosedur kompleks yang bekerja sama untuk memastikan kelancaran arus barang dan jasa di seluruh dunia. Dengan menyederhanakan proses, mengurangi biaya, dan meningkatkan kecepatan, SCM membantu bisnis tetap kompetitif dan memenuhi permintaan pelanggan mereka. Tidak diragukan lagi, SCM adalah pendorong kesuksesan yang penting di pasar global. Ini melibatkan konversi bahan mentah menjadi produk jadi dan jasa, yang kemudian didistribusikan dan dikirimkan ke pengguna akhir. SCM mencakup spektrum pemangku kepentingan yang luas, mulai dari produsen bahan mentah skala kecil seperti petani hingga perusahaan multinasional dan pemerintah. Karena sifat SCM yang kompleks dan global, hal ini menghadirkan berbagai tantangan, termasuk visibilitas, ketertelusuran, skalabilitas, manajemen aliran data, kepercayaan, dan biaya terkait [36]. Teori Resource Based View (RBV) sangat umum digunakan sebagai landasan penelitian oleh para sarjana dan akademisi di bidang SCM. Menurut Barney et.al, RBV menjelaskan bahwa perusahaan dapat mencapai keunggulan kompetitif dengan mengandalkan sumber daya yang dimiliki untuk mencapai pertumbuhan berkelanjutan. RBV digunakan oleh peneliti SCM untuk menyelidiki berbagai aspek manajemen rantai pasokan. Ini termasuk manajemen informasi, logistik distribusi, SCM berkelanjutan, aliansi dalam jaringan SC, blockchain, SCRM, pembelajaran di SC, dan desain jaringan untuk UKM. [37]. Keberhasilan perusahaan dalam pasar yang kompetitif sangat bergantung pada manajemen rantai pasokan yang efektif [38]. Dua faktor kunci untuk pengambilan keputusan yang efektif dalam SCM adalah peramalan dan deteksi anomali [39].

Menurut Rita Ambarwati dan Supardi [40], rantai pasok adalah jaringan dalam suatu perusahaan atau organisasi yang berkolaborasi untuk memproduksi dan menyampaikan kepada tim pelaksana dan pengguna akhir. Pengolahan rantai pasok terdiri atas (1) Aliran produk/barang/bahan dari hulu ke hilir, (2) Aliran modal/dana/uang, dan (3) Aliran informasi. Seluruh pihak yang bertanggung jawab dalam proses produksi dan distribusi dituntut untuk berkolaborasi, mengkoordinasikan, dan menyinkronkan pekerjaan, baik itu pemasok, pabrik, pengemasan, jasa transportasi barang, maupun jaringan distribusi, untuk menciptakan konsep supply chain management (SCM). Aktivitas mulai dari pemasok bahan baku, fabrikasi, dan produksi, hingga aktivitas pengiriman ke pelanggan disebut jaringan rantai pasokan (SC). SCM tidak hanya berfokus pada aktivitas internal perusahaan saja namun juga menciptakan hubungan eksternal dengan perusahaan mitra. Tujuan dari kerjasama ini adalah untuk dapat mencapai tujuan saling menguntungkan dan kepuasan pelanggan dari segi harga, kualitas, dan ketepatan waktu. SCM melibatkan pihak internal dan eksternal perusahaan yang meliputi metode proses produksi, keuangan, dan informasi. SCM merupakan kolaborasi antar fungsi, baik fungsi internal maupun eksternal perusahaan yang harus memenuhi prinsip keterbukaan informasi dan kolaborasi. SCM berfungsi memberikan nilai tambah pada produk dan jasa, mulai dari pengadaan,

inventaris, produksi, distribusi/transportasi hingga penanganan pengembalian produk (return), termasuk perencanaan dan pengendalian. Teknologi informasi memainkan peran integral dalam meningkatkan kinerja dan kesuksesan rantai pasokan dengan memungkinkan transaksi yang lebih cepat, mudah, dan akurat.



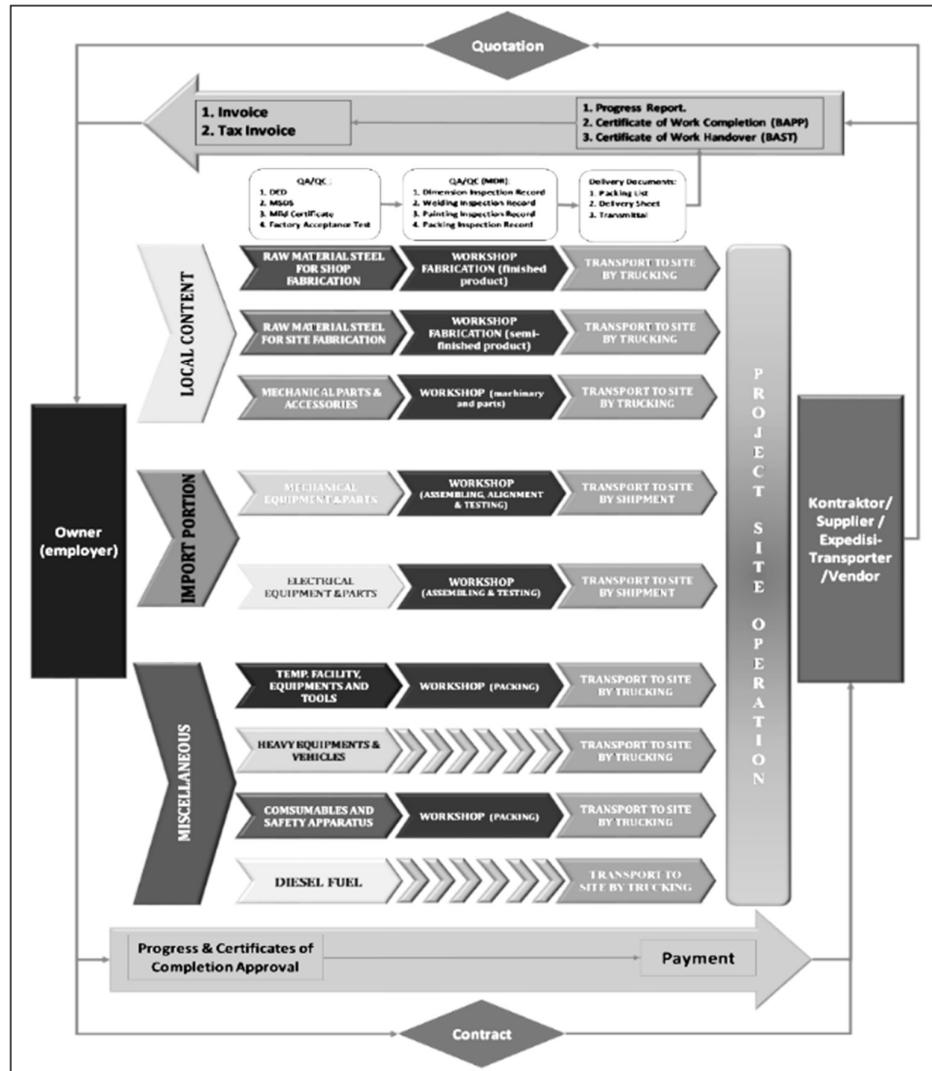
Gambar 1 . Rantai Pasokan Konseptual

Nama dan sifat rantai jaringan berdasarkan model linier menjadi konsep manajemen rantai pasokan (SCM). Model linier dalam rantai jaringan berkaitan erat dengan kinerja operasional, biaya, dan kecepatan. Namun model linier ini memiliki kelemahan yaitu tidak dapat berfungsi dalam restorasi dan regenerasi sebagai rantai jaringan terbalik. SCM harus selaras dengan ekonomi sirkular (CE) dalam menghadapi tantangan keberlanjutan melawan kekurangan sumber daya. SCM tanpa limbah menjadi tujuan CE. SCM sirkular dapat mengembangkan inovasi sistem mulai dari pengadaan bahan mentah hingga produk yang sudah habis masa pakainya dan pengelolaan limbah, di mana seluruh pelaku rantai pasokan secara sistematis memulihkan dan meregenerasi bahan [41]. Integrasi Circular Economy (CE) dan Supply Chain (SC) telah mengalami pendekatan baru dengan memperkenalkan konsep baru yang disebut Circular Supply Chain (CSC). CSC didefinisikan sebagai penerapan prinsip ekonomi sirkular dalam manajemen rantai pasokan. Hal ini melibatkan rantai pasokan maju dan mundur yang terkoordinasi melalui integrasi ekosistem bisnis yang bertujuan untuk menciptakan nilai bagi produk/jasa. Dengan kata lain, produk dan limbah bermanfaat mengalir melalui siklus hidup yang panjang, yang dapat meningkatkan keberlanjutan ekonomi, sosial, dan lingkungan organisasi [42].

Dalam beberapa dekade terakhir, perilaku pasar terhadap Manajemen Rantai Pasokan (SCM) sangat bervariasi. Perilaku pelanggan terus berubah, dipengaruhi oleh perubahan dan permasalahan global, dan permintaan pelanggan sangat fluktuatif, dengan jaringan pasar digital yang memainkan peran yang semakin penting. Dalam lingkungan yang kompleks, keberhasilan perusahaan bergantung pada kemampuan menyatukan konsep dan bekerja dalam menciptakan jaringan hubungan antar perusahaan. Supply Chain Management merupakan tata kelola yang menghubungkan proses dan bahan dasar sehingga perusahaan dapat memanfaatkan jaringan kerja sama global. SCM yang unggul dapat memacu kesuksesan bisnis secara keseluruhan dengan mengelola jaringan dengan pemangku kepentingan rantai pasokan secara global dengan cara yang inovatif dan terkini. Akurasi, kecepatan, dan kemampuan yang lebih baik untuk memproses masukan dalam jumlah besar merupakan manfaat pemecahan masalah yang ditawarkan teknologi AI. Meskipun AI bukanlah bidang studi baru, kemajuan teknologi terkini telah membuktikan keserbagunaannya di banyak bidang, termasuk manajemen rantai pasokan, sehingga menjadikannya keunggulan kompetitif. Oleh karena itu, banyak perusahaan yang tertarik untuk menerapkannya, khususnya untuk pemantauan jarak jauh guna mengendalikan dan mengoptimalkan fungsi AI dalam meningkatkan kinerja perusahaan [43]. Demikian pula, proyek ini juga menerapkan APM dalam implementasi SCM. Dengan skema yang sama namun diterapkan pada metode APM, melalui penentuan backlog dan kepastian sprint disertai pembagian durasi waktu yang tepat maka akan menghasilkan implementasi APM untuk SCM yang jauh lebih efektif, dan efisien. Perusahaan sering kali menghadapi tantangan dalam mengembangkan strategi efektif untuk pulih dari gangguan rantai pasokan. Usaha kecil dan menengah menghadapi kelangkaan sumber daya. Lokasi yang efisien atas sumber daya yang langka ini menjadi penting ketika perusahaan kesulitan memutuskan investasi apa yang harus dilakukan agar pemulihannya bisa cepat. Gangguan rantai pasokan juga dapat berdampak signifikan terhadap kondisi sosial ekonomi dan daya beli konsumen secara lebih luas. Saat terjadi disrupti, perusahaan biasanya mengandalkan backlog dan pending order, yang dapat menciptakan ekor disrupti pada periode pasca disrupti [44]. Elemen yang melekat pada manajemen rantai pasokan dapat disebabkan oleh peristiwa yang mengganggu sehingga menyebabkan ketidakpastian rantai pasokan sehingga menciptakan situasi volatilitas [45].

Tahapan perencanaan dan pemantauan implementasi SCM selanjutnya dijadikan parameter pemantauan dan pengendalian bagi setiap penanggung jawab area kerja. Penelitian ini difokuskan untuk membandingkan penerapan standar SCM konvensional dengan SCM yang menerapkan APM, untuk mengevaluasi tingkat agility, efektivitas, dan

tingkat keberhasilan. Perencanaan standar SCM disiapkan oleh departemen Inventarisasi dan Pengendalian Rencana Produksi (PPIC), dalam bentuk standar.



Gambar 2 . Diagram SCM Standar

Dalam penerapan standar SCM pada operasional proyek konstruksi yang kompleks seperti yang menjadi objek penelitian ini, dilakukan beberapa pekerjaan yang setiap tahapannya mempunyai konsekuensi administratif sebagai fungsi pengendalian dan pengawasan yang dijadikan sebagai bukti keabsahan proses pembayaran prestasi kerja. . Pada diagram di atas dijelaskan bahwa proses SCM perlu dikendalikan sejak pemilik menerima penawaran (quotation) dari kontraktor, BOQ dalam penawaran kontraktor yang telah terverifikasi kemudian dijadikan rencana rantai pasokan oleh pemilik dan kontraktor. Selanjutnya berdasarkan kesepakatan harga dan ruang lingkup pekerjaan, kedua belah pihak mengikatkan diri pada perjanjian kerja, dan sejak saat itulah kontraktor mulai melaksanakan kewajiban dan haknya masing-masing sesuai dengan klausul perjanjian. SCM merencanakan dan mengendalikan aliran material mulai dari tahap pengadaan yang terbagi menjadi material/persediaan lokal (dalam negeri), material/bahan impor, dan bahan penolong (consumables). Pada tahap pengadaan bahan/bahan harus dilakukan pengujian mutu sesuai dengan jenis pengujian sesuai standar teknis setiap bahan/bahan yang dipasok. Bahan baja harus mencantumkan hasil uji metalurgi terhadap kandungan metalurginya, yang biasa disebut komposisi kimia dan sifat mekanik , serta uji fisika berupa uji tekan dan tarik, yang keduanya dituangkan dalam sertifikat pembuatan baja (mild Certificate).). Bahan mekanis harus lulus uji coba di pabrik (factory Acceptance test) dengan disaksikan oleh konsultan ahli dan perwakilan pemilik. Bahan/bahan kimia harus mencantumkan hasil uji keamanan yang tercantum dalam sertifikat keamanan bahan kimia (Material Safety Data Sheet). Semua material baja atau material permesinan harus menyerahkan gambar teknik

(Design Engineering Drawing). Pengawasan dan pengendalian pengadaan serta proses pembuatan/perakitan dilakukan dengan cara QA/QC dan pengadaan, untuk memastikan keakuratan kualitas dan jadwal pengiriman (keberangkatan dan kedatangan) ke lapangan, sebagai tahap awal yang krusial. Material baja mentah yang sampai di bengkel akan difabrikasi menjadi produk jadi berupa rangka baja yang siap dirakit. Selanjutnya material produk jadi, rangka baja, dan mesin, setelah melalui tahap preassembly (perakitan awal) akan dikirim ke lapangan dengan menggunakan jasa transporter baik melalui angkutan darat (trucking) maupun angkutan air (shipment). Sesampainya di lokasi proyek, kuantitas dan kualitas bahan/bahan akan diperiksa kembali sesuai dokumen perjalanan dan packing list.

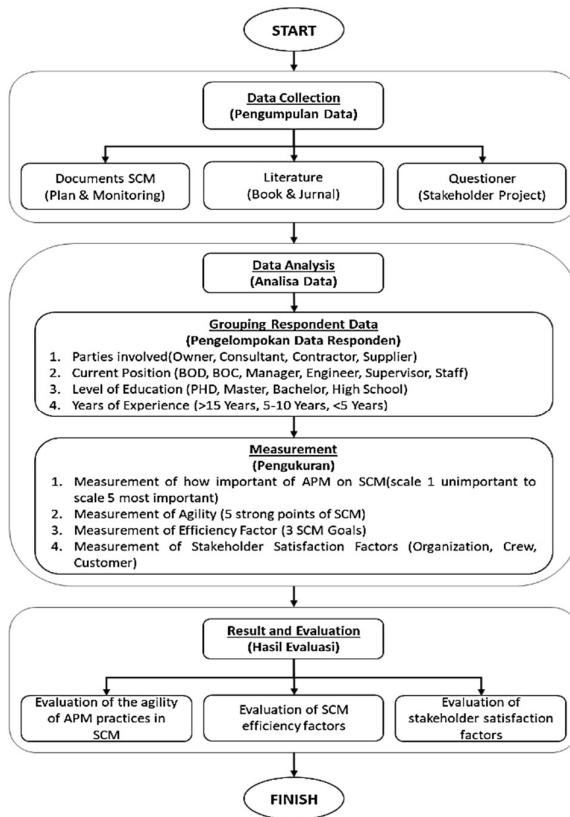
Setelah proses penerimaan material di lapangan dilanjutkan dengan proses pemasangan, sekaligus melakukan pemeriksaan teknis terhadap proses pemasangan agar sesuai dengan standar yang ditentukan dalam spesifikasi teknis dalam perjanjian. Setelah proses instalasi selesai dilakukan pengujian (trial) terhadap seluruh fasilitas yang terpasang untuk memastikan kapasitas dan keandalannya. Apabila seluruh kriteria dan parameter teknis yang dipersyaratkan telah terpenuhi, maka perjanjian penyelesaian pekerjaan akan dilaksanakan dalam bentuk berita acara.

Pada setiap tahapan pekerjaan yang dilaksanakan oleh kontraktor, dapat dilakukan penagihan (invoice) dengan menyertakan laporan kemajuan pekerjaan dan bukti lampiran dokumen mutu serta dokumen administrasi pendukung lainnya. Siklus standar SCM ini sangat umum diterapkan pada proyek konstruksi yang kompleks oleh pemilik, kontraktor, konsultan, dan pemasok, baik dalam hal pengendalian internal bisnisnya masing-masing maupun SCM yang terintegrasi antara pihak-pihak yang terlibat dalam suatu proyek.

II. METODE

Metode penelitian adalah kualitatif deskriptif dengan studi kasus pada pelaksanaan sebuah proyek dalam rangka digunakan untuk menyelidiki implementasi Agile di bidang implementasi SCM proyek konstruksi. Penelitian ini menganalisis penerapan praktik APM dalam studi kasus manajemen rantai pasokan dalam proyek konstruksi transshipment kargo sebagai objek penelitian kami. Penelitian kami mengikuti pendekatan tindakan yang bertujuan untuk berhasil meningkatkan proses manajemen proyek yang sangat kompleks saat ini, serta memperkaya literatur tentang adopsi APM oleh perusahaan konstruksi. Implementasi metode penelitian yang dilakukan meliputi:

1. **Pengumpulan Data:** Data akan dikumpulkan melalui observasi partisipatif:
 - a) Mengumpulkan dokumen SCM dalam pelaksanaan proyek obyek penelitian berupa dokumen perencanaan dan dokumen monitoring.
 - b) Mengumpulkan dan menyeleksi literatur berupa buku dan jurnal ilmiah sebelumnya tentang APM dan SCM, untuk membangun kerangka teori yang memperkuat argumentasi penelitian.
 - c) Wawancara mendalam dengan pemangku kepentingan utama organisasi, dan analisis dokumen terkait. Ini termasuk wawancara dengan komisaris, direktur, manajer, karyawan, dan anggota tim yang terlibat dalam implementasi APM.
2. **Analisis Data:** Data dari wawancara dilakukan analisa dengan cara
 - a) Pengelompokan data responden yang terdiri dari pihak-pihak (perusahaan) yang terlibat, jabatan setiap responden, level pendidikan, dan lama pengalaman kerja.
 - b) Pengukuran dengan melakukan tabulasi terhadap empat poin penting dalam APM, yaitu seberapa penting penerapan APM dan SCM, tingkat agility, faktor efisiensi dan faktor kepuasan pemangku kepentingan.
3. **Hasil Evaluasi :** Evaluasi dilakukan dengan menggunakan kerangka evaluasi keberhasilan APM versi Conforto dengan penilaian skala Likert dalam manajemen rantai pasokan, yang meliputi :
 - a) Evaluasi Tingkat Agility (ketangkasan)
 - b) Evaluasi Faktor Efisiensi SCM
 - c) Evaluasi Faktor Kepuasan Pemangku Kepentingan

Gambar 4. Research Method Process Diagram

Evaluasi Agility/ketangkasan APM pada SCM dilakukan dengan mengirimkan kuesioner yang diadopsi dari Conforto et al. [46] dan [7], mengusulkan adopsi skala Likert lima poin untuk evaluasi. Kuesioner untuk mengukur kelincahan APM, kepada semua pemangku kepentingan mulai dari komisaris, direktur, manajer, karyawan, dan anggota tim eksekutif. Kami akan meninjau pertanyaan-pertanyaan berikut mengenai frekuensi dan kualitas komunikasi antara tim proyek dan pelanggan, serta kemampuan tim untuk beradaptasi dengan perubahannya, sebagai berikut:

1. Integrasi pelanggan dan tim: Seberapa sering pelanggan dan tim proyek berinteraksi untuk mendiskusikan pelaksanaan proyek?: (1) > 6 bulan, (2) setiap 6 bulan, (3) setiap 2 bulan, (4) setiap bulan, (5) setiap 2 minggu, (6) setiap minggu atau setiap hari.
2. Frekuensi pengiriman: Seberapa sering tim memberikan kiriman kepada pelanggan?: (1) > 6 bulan, (2) setiap 6 bulan, (3) setiap 2 bulan, (4) setiap bulan, (5) setiap 2 minggu, (6) setiap minggu atau setiap hari.
3. Validasi pelanggan: Bagaimana Anda setuju bahwa laporan kemajuan proyek disajikan, didiskusikan, dan divalidasi oleh pelanggan? (1) sangat tidak setuju; (2) tidak setuju; (3) agak tidak setuju; (4) agak setuju; (5) setuju; (6) Sangat setuju.
4. Waktu keputusan: berapa lama waktu yang dibutuhkan tim untuk menganalisis masalah, menginformasikan, dan membuat keputusan? (1) > 30 hari, (2) 15 - 30 hari, (3) 8 - 14 hari, (4) 4 - 7 hari, (5) 1 - 3 hari, (6) < 24 jam.
5. Waktu pembaruan rencana proyek: berapa lama waktu yang dibutuhkan tim untuk memperbaiki rencana proyek dan mengkomunikasikannya dengan semua pemangku kepentingan? (1) > 30 hari, (2) 15 - 30 hari, (3) 8 - 14 hari, (4) 4 - 7 hari, (5) 1 - 3 hari, (6) < 24 jam.

Hasil wawancara dianalisis dan dikelompokkan, sebagai berikut:

1. Faktor efisiensi suatu proyek diukur dan dihitung melalui rata-rata 3 tanggapan, sebagai berikut:
 - a) Seberapa baik kinerja APM memenuhi tujuan proyek/anggaran operasi SCM?
 - b) Seberapa baik kinerja APM memenuhi tujuan jadwal proyek/operasi SCM?
 - c) Seberapa baik kinerja APM memenuhi tujuan dan persyaratan SCM?

2. Faktor keberhasilan/kepuasan stakeholder diukur dan dihitung dari rata-rata 3 tanggapan, sebagai berikut:
 - a) Bagaimana manajemen puncak mengevaluasi implementasi SCM?
 - b) Bagaimana Anda menilai kepuasan tim proyek dengan implementasi SCM?
 - c) Bagaimana Anda menilai kepuasan pelanggan dengan proyek / operasi SCM?

Dengan menggunakan skala Likert, nilai kepuasan Anda dengan parameter penilaian berikut: 1 - tidak memuaskan, 2 - dicapai sebagian, 3 - sepenuhnya tercapai, 4 - terlampaui, 5 - sangat baik. Analisis menyajikan hasilnya dalam tiga daftar tabulasi, termasuk (1) perbedaan agility dalam praktik standar dan APM; (2) evaluasi tingkat efisiensi; dan (3) evaluasi tingkat kepuasan pemangku kepentingan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

SCM mengelola proses mulai dari pengadaan material, fabrikasi, transportasi, dan penyimpanan hingga proses instalasi. Di antara proses-proses tersebut, dilakukan uji kelayakan, sehingga SCM juga mencakup proses pengembalian karena cacat atau ketidaksesuaian. Volatilitas dan ketidakpastian rantai pasokan merupakan elemen yang melekat pada manajemen rantai pasokan dan dapat terjadi di perusahaan mana pun [45]. Sifat global rantai pasok yang kompleks menimbulkan banyak masalah bagi SCM seperti visibilitas, kemampuan penelusuran, skalabilitas, aliran data, kepercayaan, dan biaya terkait [36]. SCM proyek penelitian ini juga mengelola dan mengendalikan manajemen rantai pasok antara material porsi impor dan kandungan lokal, meliputi parameter dimensi waktu, yaitu estimasi waktu keberangkatan dari supplier/fabricant principal, estimasi waktu tiba di pelabuhan, berapa lama estimasi proses kepabeanan, kapan estimasi waktu tiba di lokasi penyimpanan dan waktu tiba di lapangan (area kerja). Selain itu juga mengendalikan parameter dimensi ruang, yaitu kepastian kecukupan area produksi, kepastian kapasitas alat angkat dan angkut (transportasi), kecukupan area penyimpanan dan kecukupan laydown area di lapangan. Setiap tahapan proses disertai dengan konsekuensi kewajiban administratif yang harus dipenuhi, termasuk kepatuhan terhadap peraturan perundang-undangan yang berlaku. Kini penelitian metode agile mulai mendapatkan momentumnya, terbukti dari semakin banyaknya jurnal khusus terbitan khusus, konferensi, jalur konferensi, dan lokakarya [47].

Tahap pertama penelitian dilaksanakan dengan melakukan pengumpulan data berupa dokumen pelaksanaan SCM, literatur jurnal Scopus dan wawancara responden yang terlibat di proyek penelitian. Dokumen SCM diambil dari arsip dokumen perencanaan dan monitoring yang dilaksanakan dalam proyek penelitian, baik di masing-masing perusahaan yang terlibat maupun sistem rantai pasok yang terintegrasi bersama semua pihak. Literatur yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah jurnal-jurnal penelitian terkini yang diambil dari Scopus dengan kategori Q1 dan Q2 yang memiliki topik, tujuan, ruang lingkup dan korelasi yang sama terhadap tema penelitian ini. Pengumpulan literatur referensi dilakukan dengan mencari jurnal-jurnal sesuai kata kunci yang dipilih, terkumpullah 107 jurnal. Kemudian dilakukan seleksi yang memiliki kesesuaian dan ruang lingkup bahasan yang mirip, maka ditetapkan sebanyak 40 jurnal sebagai referensi dari penelitian ini. Dalam penelitian ini, kami juga memantau dan mewawancara semua pemangku kepentingan yang terlibat dalam proyek untuk mendapatkan data yang akurat tentang penilaian mereka selama penggunaan APM, bagaimana hasil yang dicapai, dan tingkat kepuasan mereka. Kami mengumpulkan 25 responden dari 4 pihak perusahaan yang terlibat, terdiri dari pihak manajemen tingkat tinggi (direktur dan komisaris), manajer, supervisor, insinyur, dan staf pelaksana lapangan, untuk diwawancara dan mengisi kuesioner. Proses pendekatan sampai dengan wawancara dan kuisioner dilakukan terbatas pada pihak perusahaan yang terlibat dalam proyek konstruksi transhipment cargo, pada berbagai jabatan, level pendidikan, dan lama pengalaman kerja dari setiap responden, dalam rangka dapat memberikan hasil pengukuran yang obyektif.

Tahap kedua kami lakukan adalah analisa data melalui tahapan pengelompokan data responden, untuk memahami karakteristik SCM dan pemahaman praktik APM dari setiap pihak perusahaan yang terlibat dan para responden, yang meliputi (1) kelompok data pihak perusahaan yang terlibat; (2) jabatan responden; (3) tingkat pendidikan responden; dan (4) lama pengalaman responden. Untuk menyelidiki perbedaan antara peran masing-masing perusahaan dalam proyek, sejumlah responden dari masing-masing kelompok ditargetkan, untuk menyelidiki pengaruh potensial dari budaya organisasi [23].

Tabel 1. Pihak Perusahaan Yang Terlibat

No	Initial Party	Party	SCM Implemented			APM Practice in SCM Construction Projects
			Standard	APM	Hybrid	
1	PIAPSL	Owner	-	✓	-	✓
2	STS	Consultant	✓	-	-	✓
3	Harcon-TSK	Contractor	-	-	✓	✓
4	DCS	Supplier	✓	-	-	✓
Percentage			50%	25%	25%	100%

Terdapat 4 pihak perusahaan yang terlibat, dimana secara internal masing-masing perusahaan, terdapat 2 perusahaan yang sudah menerapkan APM dalam SCM nya, 1 perusahaan yang menerapkan sistem hibrid yang menggabungkan SCM standar dan SCM tangkas, dan terdapat 1 perusahaan lainnya yang tidak menerapkan APM, namun di dalam keterlibatannya dalam proyek konstruksi Kargo Transshipment sebagai obyek penelitian ini, semua perusahaan yang terlibat wajib mengikuti sistem SCM yang diterapkan owner, dengan menerapkan APM dalam manajemen rantai pasok proyek. Kelompok data ini menunjukkan walaupun masing-masing perusahaan yang terlibat ada perbedaan penerapan APM dalam praktik SCM nya namun mereka terikat dalam SCM yang terintegrasi dalam pelaksanaan proyek obyek penelitian ini yang sudah menerapkan strategi APM.

Tabel 2. Jabatan Responden Dalam Perusahaan

No	Position	BOC	BOD	Manager	Supervisor	Staff	Sub Total
1	Owner		1	2	2	2	7
2	Consultant		1	1	2		4
3	Contractor	2	2	2	2	2	10
4	Supplier		1	1		2	4
Total		2	5	6	6	6	25
Percentage		8%	20%	24%	24%	24%	100%

Tingkat jabatan responden di masing-masing pihak perusahaan yang terlibat cukup memenuhi seluruh tingkat varian jabatan yang ada dan berimbang untuk setiap perusahaan, yang terdiri atas 2 orang Komisaris, 5 orang Direktur, 6 orang Manager, 6 orang Supervisor dan 6 orang Staff, sehingga total responden 25 orang. Jenis dan jumlah para responden ditentukan untuk memenuhi keseimbangan dan keterwakilan, sehingga hasil kuisioner dapat memberikan gambaran sebenarnya dari penerapan manajemen rantai pasok sesuai dengan tanggung jawab dan otoritas yang dimiliki masing-masing jabatan.

Tabel 3. Tingkat Pendidikan Responden

No	Party	PHD	Level of Education			Sub Total
			Master	Bachelor	High School	
1	Owner	1	2	4		7
2	Consultant		1	3		4
3	Contractor	1	1	6	2	10
4	Supplier		1	1	2	4
Total		2	5	14	4	25
Percentage		8%	20%	56%	16%	100%

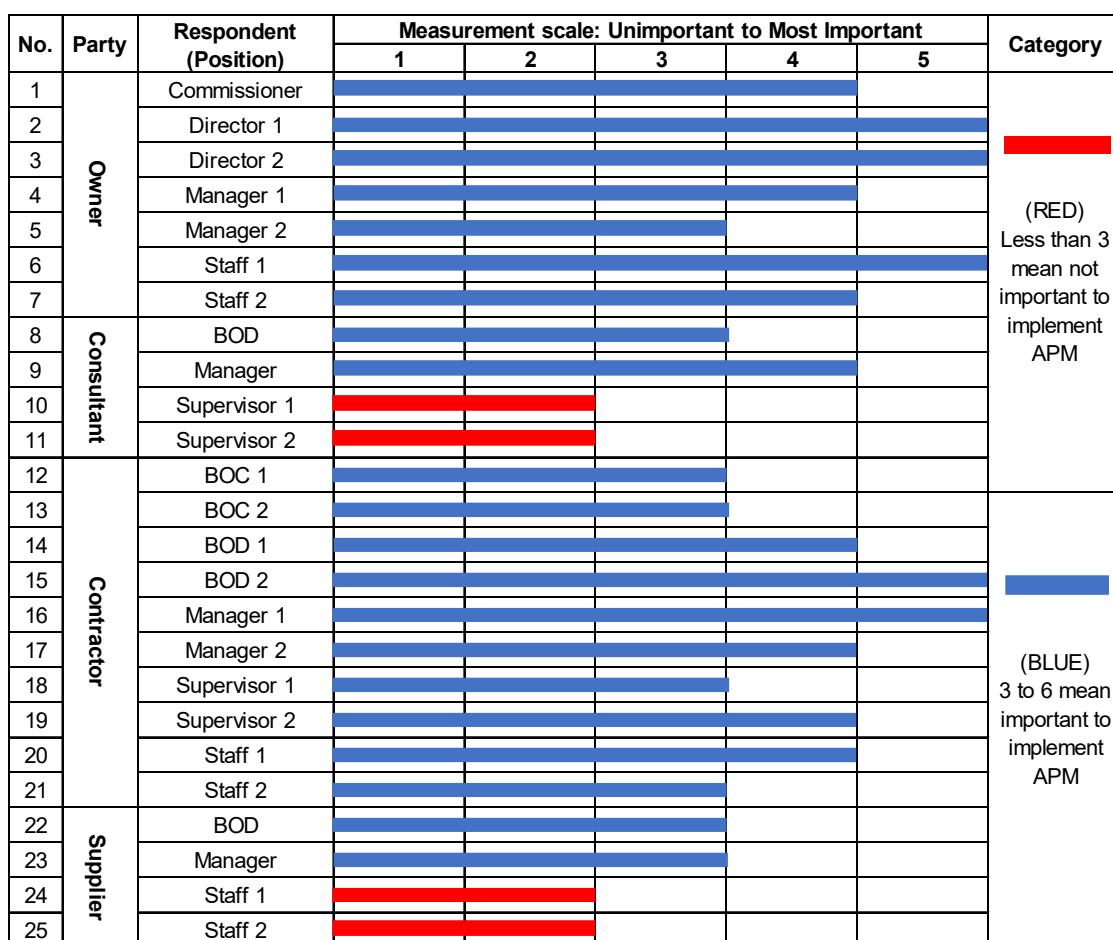
Gradiasi perbedaan tingkat pendidikan memberikan gambaran pemahaman atas wawasan responden atas manajemen rantai pasok yang diimplementasikan dalam perusahaan. Perbedaan sudut pandangan dan argumentasi setiap responden dalam jawaban kuisioner diharapkan dapat menunjukkan tingkat urgensi APM dalam pelaksanaan SCM dan tujuan yang diharapkan. Terdapat 2 orang dengan pendidikan doktoral (S3), 5 orang berpendidikan master (S2), 14 orang berpendidikan bachelor (S1) dan 4 orang berpendidikan SMA.

Tabel 4. Lama Pengalaman Kerja Responden

No	Party	Years Of Experience			Sub Total
		>15 Years	5-15 Years	<5 Years	
1	Owner		1	6	7
2	Consultant	3	1		4
3	Contractor	6	2	2	10
4	Supplier	2	2		4
	Total	11	6	8	25
	Percentage	44%	24%	32%	100%

Lama pengalaman kerja responden akan memberikan penjelasan yang lebih rinci tentang perubahan-perubahan sistem manajemen rantai pasok yang pernah dialami dari waktu ke waktu, sehingga bisa memberikan argumen yang akurat tentang efektifitas strategi manajemen proyek tangkas dalam praktik manajemen rantai pasok.

Kegiatan analisa data selanjutnya adalah pengukuran data responden yang telah dikelompokkan kedalam 4 kategori pengukuran yaitu (1) pengukuran seberapa penting praktik APM dalam SCM; (2) pengukuran tingkat agility/ketangkasan, dengan membandingkan antara SCM dengan praktik APM dan SCM tanpa praktik APM; (3) pengukuran faktor efisiensi SCM dengan praktik APM; dan (4) pengukuran faktor kepuasan pemangku kepentingan.

Tabel 5. Pengukuran Seberapa Penting Praktik APM dalam SCM

Secara umum bahwa semua pihak perusahaan yang terlibat mengakui bahwa agility atau APM dalam ppenerapan SCM adalah hal yang penting dalam upaya meningkatkan kinerja perusahaan, daya saing dan keberlanjutan. Dari hasil kuisioner, terdapat 4 responden yang tidak menganggap penting agility dan 21 responden lainnya menyatakan penting, sehingga dapat dinyatakan sebuah hipotesa bahwa dalam era digitalisasi, perusahaan yang terlibat dalam proyek

konstruksi menyatakan bahwa tingkat agility sebuah sistem manajemen rantai pasok akan memberikan daya dorong pertumbuhan efektifitas operasional dan efektifitas bisnis perusahaan. Argumen ini juga berlaku pada pentingnya mengembangkan visi umum tentang konstruksi tangkas, definisinya, dan cara mengukurnya yang mungkin cukup berguna di semua bidang teori PM, di luar cakupan praktik APM atau metode agile saat ini [46]. Hasil pengukuran akan pentingnya Agility atau APM dalam praktik SCM sudah sesuai dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya, yang pada prinsipnya sejak era digitalisasi semua kalangan mulai dari akademisi maupun praktisi berpendapat akan pentingnya penerapan metode agile di berbagai bidang dan mendorong untuk terus dilakukan pengembangan. Agility sebagai sebuah konsep memiliki banyak segi dan telah digunakan oleh banyak orang untuk merujuk pada fenomena yang sangat berbeda. Menyatakan bahwa suatu metode tertentu termasuk agile atau tidak, hampir tidak ada artinya mengingat kurangnya konsensus mengenai apa yang dimaksud dengan "agile" [47].

Tabel 6. Pengukuran Ketangkasan SCM Antara Dengan Praktik APM dan Tanpa APM

No.	Party	Respondent (Position)	Implement APM on SCM	Variable							
				1. Customer and team integration	2. Delivery frequency	3. Customer validation Needed	4. Decision-making time	5. Project plan update time			
Parameter Variable 1 & 2: (1) >6 Months; (2) Every 6 Months; (3) Bimonthly; (4) Monthly; (5) Weekly; (6) Daily											
Parameter Variable 3: Scale 1 strongly disagrees to scale 6 strongly agrees											
Parameter Variable 4 & 5: (1)>30 days; (2) 15 - 30 Days; (3) 8 - 14 Days; (4) 4 - 7 Days; (5) 1 - 3 Days; (6) <24 Hours											
1	Owner	Commissioner	Yes	6	6	5	6	6			
2		Director 1		6	6	5	6	6			
3		Director 2		6	5	5	6	6			
4		Manager 1		6	5	5	6	6			
5		Manager 2		6	5	5	6	6			
6		Staff 1		6	6	5	6	6			
7		Staff 2		6	5	5	6	6			
8	Consultant	BOD	No	5	5	5	1	2			
9		Manager		5	5	5	1	3			
10		Supervisor 1		5	5	5	2	3			
11		Supervisor 2		5	5	5	2	4			
12	Contractor	BOC 1	Yes	6	6	4	5	5			
13		BOC 2		6	4	4	5	5			
14		BOD 1		6	5	5	6	6			
15		BOD 2		6	6	5	6	6			
16		Manager 1		6	6	5	6	6			
17		Manager 2		6	5	4	6	6			
18		Supervisor 1		6	5	5	5	5			
19		Supervisor 2		6	5	5	5	5			
20		Staff 1		6	6	5	5	5			
21		Staff 2		6	6	5	5	5			
22	Supplier	BOD	No	5	5	4	3	2			
23		Manager		5	4	4	3	2			
24		Staff 1		5	5	4	3	2			
25		Staff 2		5	4	4	3	3			
Average Valuation SCM with APM			4	4	3	4	4				
Average Valuation SCM without APM			2	2	1	1	1				

Pengukuran ketangkasan SCM antara yang praktik standar dan yang praktik APM, diperlukan dalam rangka meneguhkan keyakinan bahwa metode agile dalam pelaksanaan SCM dapat meningkatkan fleksibilitas, akurasi dan efektifitas. Lima variabel yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat ketangkasan adalah integrasi pelanggan dan tim, frekuensi pengiriman, validasi pelanggan, waktu pengambilan keputusan, dan waktu pembaruan rencana proyek [7]. Oleh karena itu, variabel yang diukur harus menunjukkan tingkat kelincahan yang berbeda ketika diterapkan pada kelompok proyek yang beragam, misalnya industri yang berbeda, jenis produk dan tingkat inovasi yang berbeda [46]. Dari hasil pengukuran diatas dapat diperoleh gambaran bahwa baik perusahaan yang menjalankan APM dalam pelaksanaan SCM dan yang tidak menerapkan APM pada variabel integrasi tim dan pelanggan, variabel frekuensi pengiriman dan variabel validasi pelanggan, menunjukkan nilai yang hampir sama, yang artinya dengan kemajuan

dan kecepatan arus informasi saat ini maka semua perusahaan harus mengadaptasi dalam sistem SCM standar untuk dapat mencapai tujuan manajemen proyeknya dengan menitik beratkan pada keutuhan tim dan pelanggan, kecepatan dan ketepatan pengiriman, dan ketepatan validasi pelanggan terhadap produk atau jasa yang diberikan. Perbedaan menonjol adalah pada variabel kecepatan mengambil keputusan dan variabel kecepatan waktu laporan proyek, nampak APM lebih menunjukkan penilaian yang lebih tinggi, yang artinya dengan penerapan APM dalam SCM memberikan efektifitas dan akuntabilitas pelayanan terhadap pelanggan atas produk dan jasa yang diberikan. Ketangkasan sebagai indikator kinerja tim memiliki tingkat yang berbeda-beda, dan akan relevan untuk menyelidiki bagaimana tingkat ketangkasan yang berbeda dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal, dan bagaimana tingkat ini dapat mempengaruhi hasil proyek dalam tingkat dan keadaan yang berbeda [46].

Tabel 7. Pengukuran Faktor Efisiensi Praktik APM dalam SCM

No	Variabel	Respondents																									Efficiency Factors		
		Owner							Consultant				Contractor							Supplier									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
<i>Parameters Likert: 1—satisfy, 2—goal not fully achieved, 3—fully fulfilled goal, 4—exceeded goal, 5—excellent.</i>																													
1	Achieving SCM Budget Goals	4	4	4	3	3	3	4	1	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	2	2	2	2	3		
2	Achieving SCM Time Goals	3	3	4	4	4	3	3	1	2	2	2	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	1	1	2	2	3		
3	Achieving SCM Scope and Objective Requirements	3	3	4	4	4	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
<i>Average Valuation</i>																												3	

Pengukuran terhadap tiga tujuan utama manajemen proyek yaitu tepat biaya, tepat waktu dan tepat kualitas/persyaratan, maka hasil pengukuran faktor efisiensi praktik APM dalam SCM menunjukkan nilai 3, yang berarti dapat memenuhi tujuan sepenuhnya. Sektor konstruksi mempunyai peranan penting dalam meningkatkan perekonomian negara-negara maju. Keberhasilan sektor ini diukur dari waktu, biaya, dan kualitas kinerja proyek konstruksi [48].

Tabel 8. Pengukuran Faktor Kesuksesan/Kepuasan Pemangku Kepentingan Terhadap Praktik APM dalam SCM

No	Variabel	Respondents																									Success / Satisfaction Factors of Stakeholder		
		Owner							Consultant				Contractor							Supplier									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
<i>Parameters Likert: 1—satisfy, 2—goal not fully achieved, 3—fully fulfilled goal, 4—exceeded goal, 5—excellent.</i>																													
1	Organizational Satisfaction	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	3	
2	Satisfied Crew	3	3	3	3	3	3	3	2	1	2	1	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	2	2	2	3	
3	Satisfied Customer/Partner	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	1	3	1	3	
<i>Average Valuation</i>																												3	

Hasil pengukuran menunjukkan meskipun sebagian responden menyampaikan data bahwa kepuasan stakeholder belum terpenuhi secara keseluruhan, namun rata-rata hasil pengukuran menunjukkan nilai 3 yang berarti tingkat kesuksesan dan kepuasan para pemangku kepentingan dapat terpenuhi sepenuhnya dengan baik. Metode tangkas mempunyai dampak langsung terhadap keberhasilan proyek, sebagaimana dievaluasi berdasarkan “efisiensi”, kepuasan pemangku kepentingan, dan keberhasilan memenuhi tujuan bisnis yang lebih luas, hubungan ini juga dipengaruhi oleh beberapa dampak intervensi dan moderat [49]. Selain menyelesaikan proyek tepat waktu dan sesuai anggaran, pemangku kepentingan proyek juga perlu mengambil manfaat dari keluaran proyek untuk membenarkan investasi mereka, sehingga menghasilkan kepuasan pelanggan. Kepuasan pelanggan berkaitan dengan bagaimana pelanggan memandang kinerja produk akhir yang melibatkan kepatuhannya terhadap serangkaian tujuan yang telah ditentukan sebelumnya; jika harapan lebih rendah dari kinerja sebenarnya, maka kepuasan pelanggan akan tercapai. Kesuksesan sangat bergantung pada bagaimana solusi perangkat lunak memenuhi harapan pengguna. Dalam penelitian ini, kami menggunakan istilah “pelanggan” sebagai referensi kepada pengguna akhir [29].

Untuk mengeksplorasi hubungan antara manajemen proyek tangkas dan rantai pasokan, wawasan dari penelitian terbaru dapat bermanfaat. Sebuah studi menekankan peran manajemen proyek yang tangkas dalam membantu organisasi dengan cepat beradaptasi terhadap tantangan dan gangguan yang tidak terduga dalam rantai pasokan, selaras dengan prinsip kelincahan dan daya tanggap [37]. Studi lain menyoroti pentingnya mengintegrasikan desain produk dan manajemen rantai pasokan untuk ekonomi sirkular, yang menunjukkan perlunya perusahaan menerapkan prinsip-prinsip ekonomi sirkular dalam operasi rantai pasokan mereka [50]. Selain itu, penggunaan rantai pasok digital untuk mengelola risiko gangguan dan ketahanan di era Industri 4.0

menggarisbawahi pentingnya praktik tangkas dalam meningkatkan kemampuan beradaptasi dan tanggap rantai pasok [20].

Kesimpulannya, manajemen proyek yang tangkas dapat berdampak signifikan terhadap operasi rantai pasokan dengan mendorong kemampuan beradaptasi, ketahanan, dan daya tanggap terhadap gangguan. Dengan mengintegrasikan metodologi tangkas dengan praktik manajemen rantai pasokan, organisasi dapat meningkatkan kemampuan mereka untuk mengatasi ketidakpastian, mengoptimalkan proses, dan mendorong inovasi dalam operasi rantai pasokan.

B. Pembahasan

Wacana tentang manajemen proyek tangkas mencakup berbagai sudut pandang dan tantangan. Metodologi tangkas mendapatkan daya tarik karena kemampuan beradaptasi dan fokusnya yang berpusat pada pelanggan, sehingga memicu perdebatan mengenai kemanjurannya dalam beragam konteks dan dalam skala besar [14]. Perdebatan utama adalah integrasi praktik tangkas dengan teknik manajemen proyek konvensional, khususnya dalam mengelola organisasi hibrid [19]. Integrasi ini berupaya menyelaraskan fleksibilitas agile dengan struktur metode tradisional untuk meningkatkan hasil proyek. Permasalahan yang signifikan adalah hambatan yang terkait dengan peralihan ke metodologi tangkas, terutama terkait spekulasi dan ketidakpastian dalam perencanaan [28]. Kritikus menyatakan bahwa agile mungkin menghadapi kesulitan dalam organisasi besar dengan proses yang rumit seperti bank, perusahaan asuransi, dan lembaga pemerintah [10]. Diskusi ini menekankan pentingnya pemahaman yang berbeda tentang kapan dan bagaimana menerapkan praktik tangkas untuk mendapatkan manfaat optimal. Selain itu, pembahasannya meluas ke faktor penentu keberhasilan yang memengaruhi proyek pengembangan perangkat lunak tangkas. Elemen seperti strategi penyampaian, penggunaan teknik tangkas yang mahir, dan kompetensi tim sangat penting untuk keberhasilan proyek [29]. Memahami faktor-faktor ini dan interaksinya sangat penting bagi manajer proyek dan organisasi yang ingin mengadopsi metodologi tangkas secara efektif. Selain itu, wacana mengenai manajemen proyek yang agile menggali tantangan-tantangan yang dihadapi selama pandemi COVID-19. Penelitian telah menggarisbawahi pengaruh pandemi terhadap praktik manajemen proyek perangkat lunak yang tangkas dan perlunya kemampuan beradaptasi dalam menanggapi krisis [24]. Dialog ini menyoroti pentingnya ketahanan dan fleksibilitas dalam pendekatan tangkas (agile) untuk menavigasi gangguan yang tidak terduga. Kesimpulannya, perdebatan seputar manajemen proyek tangkas mencakup beragam topik, termasuk skalabilitas, integrasi dengan metode tradisional, tantangan migrasi, faktor keberhasilan, dan adaptasi terhadap gangguan eksternal seperti pandemi COVID-19. Memahami diskusi ini dan mengatasi tantangan terkait sangat penting bagi organisasi yang ingin memanfaatkan metodologi tangkas dalam manajemen proyek secara efektif.

Pembahasan dalam penelitian ini akan memaparkan hasil evaluasi analisis data responden di atas menurut kerangka Conforto [46], dan [7], untuk mengevaluasi tingkat kelincahan/agility APM praktik dalam SCM, Faktor Efisiensi SCM, dan Faktor Keberhasilan/Kepuasan Stakeholder, dengan parameter penilaian Likert yaitu 1 - tidak memuaskan, 2 - tercapai sebagian, 3 - tercapai sepenuhnya, 4 - terlampaui, 5 - Sangat Baik. Evaluasi penelitian ini mengadopsi kerangka seperti yang dilakukan oleh Conforto, dkk. dan Zuzek, dkk. untuk mengukur efektivitas, efisiensi, dan kepuasan para pemangku kepentingan yang terlibat, yang kemudian penulis gunakan pada objek penelitian yaitu proyek pembangunan Transshipment Cargo.

Tabel 9. Evaluasi Tingkat Agility/Kelincahan Praktik APM Pada SCM

No.	Variable	Process SCM Without APM	Process SCM with APM Practices
1	Customer and team integration	2	4
2	Delivery frequency	2	4
3	Customer validation	1	3
4	Decision-making time	1	4
5	Project plan update time	1	4
Total		7	19

Hasil evaluasi tingkat agility diatas menunjukkan bahwa SCM dengan latihan APM memperoleh skor total lebih tinggi dibandingkan SCM tanpa latihan APM. Menariknya, skor untuk integrasi pelanggan dan tim, frekuensi pengiriman, dan validasi pelanggan untuk kedua proses SCM menunjukkan hasil yang serupa dalam hal kelincahan namun hasil yang berbeda dalam kecepatan pengambilan keputusan dan pembaruan laporan proyek. Hal ini

membuktikan bahwa praktik APM dan SCM dapat meningkatkan kinerja SCM menjadi lebih agile dan produktif. Penelitian kami menegaskan pendapat bahwa praktik APM meningkatkan efektivitas manajemen rantai pasokan dengan membuatnya lebih tangkas, seperti yang ditemukan oleh Zuzek dkk. Tim menemukan bahwa penerapan praktik APM sangat penting bagi keberhasilan proyek, sehingga menghasilkan peningkatan ketangkasan dan banyak manfaat [7]. Hasil penelitian kami menawarkan perspektif baru dalam memahami kelincahan sebagai konstruksi inti pendekatan APM dan untuk memajukan teori manajemen proyek [46]. Kemampuan dinamis dan manajemen proyek yang tangkas berhubungan dengan yayasan mikro di berbagai tingkat. Yayasan mikro ini membekali organisasi dengan keterampilan yang diperlukan untuk kelangsungan hidup, adaptasi, dan daya saing [14].

Tabel 10. Evaluasi Faktor Efisiensi SCM

Achieving SCM Budget Goals	Achieving SCM Time Goals	Achieving SCM Scope and Objective Requirements	Efficiency Factor
3	3	3	3

Tiga tujuan manajemen proyek terhadap ketepatan biaya, waktu dan kualitas/persyaratan dievaluasi dan masing-masing mencapai angka rata-rata 3. Hasil evaluasi di atas menunjukkan faktor efisiensi 3, yang berarti SCM dapat dilaksanakan tepat biaya, waktu dan persyaratan kualitas. Banyak pemangku kepentingan memiliki ekspektasi mengenai pelaporan klasik mengenai pekerjaan yang tepat waktu, biaya, dan kualitas [51]. Keberhasilan proyek pengembangan perangkat lunak tangkas yang sedang berjalan, keberhasilan diukur dalam hal biaya, waktu, dan kepuasan pelanggan [29].

Tabel 11. Evaluasi Faktor Kesuksesan/Kepuasan Pemangku Kepentingan

Organizational Satisfaction	Satisfied Crew	Satisfied Customer/Partner	Success/Satisfaction Factors of Stakeholder
3	3	3	3

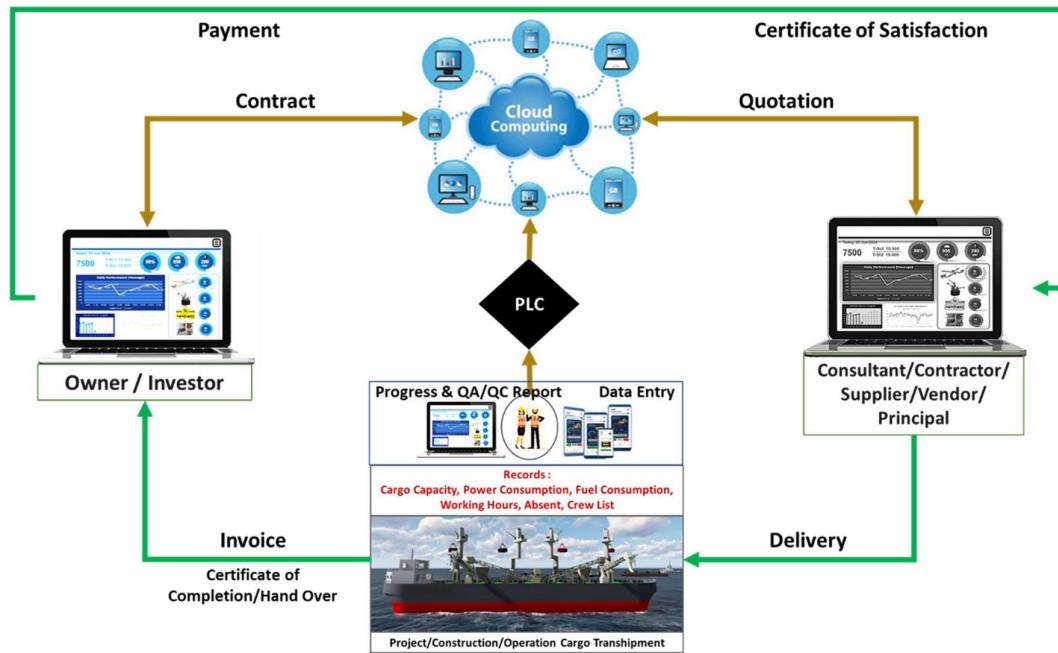
Evaluasi tingkat kepuasan organisasi, tim kerja, dan pelanggan perusahaan rata-rata menunjukkan nilai 3 yang berarti target dapat terpenuhi sepenuhnya sehingga faktor kepuasan pemangku kepentingan berada pada tingkat memuaskan. Dengan penerapan APM yang diterapkan oleh pemilik dan diterapkan pada seluruh kontraktor dan pemasok dengan fungsi otorisasi, maka SCM dapat dikendalikan dari hulu hingga hilir dengan integrasi kepentingan semua pihak ke dalam tujuan dan regulasi yang sama. Tujuan utama semua pihak yang terlibat dalam suatu proyek konstruksi adalah menyelesaikan proyek tersebut. Namun, masih terdapat ketidakjelasan dalam mendefinisikan keberhasilan proyek dan metrik kinerja. Hal ini karena pemangku kepentingan proyek yang berbeda mungkin memiliki harapan yang berbeda-beda mengenai apa yang dimaksud dengan kesuksesan. Oleh karena itu, penting untuk mempelajari semua faktor relevan yang memengaruhi kinerja proyek, dengan mempertimbangkan berbagai persepsi keberhasilan yang dianut oleh pemangku kepentingan proyek [51]. Saat ini, indikator efisiensi ditambahkan untuk menentukan apakah tujuan proyek telah tercapai dan apakah pemangku kepentingan dan pelanggan puas dengan hasil proyek [12]. Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dapat mendorong Konsumsi dan Produksi Berkelanjutan dalam rantai pasokan. Kerangka keputusan yang menggunakan teori grafik dan pendekatan matriks dapat membantu mengevaluasi hubungan antara faktor-faktor yang berorientasi pada TIK. Tata kelola dan manajemen sangat penting untuk mengadopsi praktik berkelanjutan dalam rantai nilai. TIK dapat mendukung pengelolaan sumber daya, mengurangi limbah, dan meningkatkan efektivitas biaya, selaras dengan tujuan pembangunan berkelanjutan [52].

Implementasi SCM dengan aplikasi APM disusun dan dibentuk sedemikian rupa sehingga memberikan kelincahan dalam entri data, pemantauan, interaksi personel dan departemen, serta laporan tanpa batasan ruang dan waktu. Bentuk konkret yang biasa diterapkan oleh perusahaan-perusahaan di bidang proyek konstruksi adalah perencanaan sumber daya perusahaan yang lebih dikenal dengan Enterprise Resources Planning (ERP). Begitu pula dengan objek penelitiannya yaitu proyek pembangunan transhipment kargo juga menggunakan aplikasi ERP yang terintegrasi antara seluruh pihak yang terlibat dalam proyek tersebut, dengan melakukan sinkronisasi sistem antar perusahaan dan pelatihan bersama. Pada akhirnya pembuktian hasil dan pembahasan penelitian ini adalah pengujian tingkat efektivitas APM pada SCM terhadap implementasi ERP SCM pada suatu proyek.

Integrasi prinsip ekonomi sirkular dengan lean manufacturing menyoroti kesenjangan antara fokus pada tingkat produk dan proses versus tingkat sistem [23]. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan metode manajemen tangkas pada manajemen rantai pasokan berpotensi menjembatani kesenjangan ini dengan menerapkan pendekatan yang lebih

holistik yang mempertimbangkan efisiensi operasional dan efektivitas sistem secara keseluruhan, penerapan metode manajemen tangkas pada manajemen rantai pasokan (SCM) secara teoritis dapat dibingkai dalam konteks peningkatan ketangkasannya di perusahaan manufaktur. Pengembangan kerangka kerja yang berulang, sebagaimana dibahas dalam referensi, dapat memberikan pendekatan terstruktur kepada pengambilan keputusan di SCM untuk meningkatkan kelincahan dalam menanggapi perubahan kebutuhan pelanggan dan pasar yang bergejolak. Pendekatan ini selaras dengan kebutuhan akan kemampuan beradaptasi dan daya tanggap dalam SCM, yang menawarkan landasan teoretis untuk mengintegrasikan prinsip-prinsip tangkas ke dalam praktik SCM. [44].

Gambar 3. APM schema in SCM



Pengendalian dan pemantauan implementasi SCM secara real-time pada strategi penerapan APM meningkatkan tingkat agility [46] dan terbukti meningkatkan efektivitas SCM yang tentunya akan berdampak positif terhadap pertumbuhan bisnis perusahaan.

Studi ini menekankan bahwa kinerja agility dipengaruhi oleh perpaduan faktor organisasi, tim, dan proyek, dengan perubahan perencanaan proyek yang cepat dan keterlibatan pelanggan aktif menjadi metrik utama untuk mengukur agility [53]; [54]. Penelitian ini memberikan landasan untuk memahami bagaimana metode manajemen tangkas dapat diintegrasikan ke dalam kerangka manajemen rantai pasokan, menyoroti pentingnya mempertimbangkan kelincahan sebagai indikator kinerja holistik dalam praktik SCM [46][55][56]. Dengan menggabungkan pendekatan berbasis model dan berbasis data, kerangka kerja ini meningkatkan pengambilan keputusan yang prediktif dan reaktif dalam manajemen risiko rantai pasokan. Studi ini berkontribusi pada landasan teoretis ketidakpastian rantai pasokan, dinamika struktural, dan analisis risiko, serta mengintegrasikan prinsip-prinsip Industri 4.0 ke dalam kerangka pengambilan keputusan manajemen [29][57][58][55].

Kesimpulannya, manajemen proyek tangkas menawarkan pendekatan yang fleksibel dan kolaboratif terhadap proses pengembangan produk. Meskipun telah menunjukkan keberhasilan dalam berbagai konteks, termasuk pengembangan perangkat lunak dan proyek konstruksi, terdapat tantangan dalam penerapan dan implementasinya. Memahami faktor penentu keberhasilan, mengatasi tantangan migrasi, dan memanfaatkan metodologi agile secara efektif merupakan hal yang penting untuk memaksimalkan manfaat manajemen proyek agile.

VII. SIMPULAN

Agile Project Management (APM) telah terbukti menjadi tolok ukur untuk mencapai kesuksesan dalam Supply Chain Management (SCM). Dengan bekerja sama dengan tim, menjaga disiplin entri data, memastikan akses cepat ke

informasi, membuat keputusan berdasarkan informasi, dan memperbarui langkah-langkah dengan pasti, APM telah menghasilkan tingkat kelincahan dan efisiensi yang lebih tinggi. Data terakhir menunjukkan bahwa SCM dengan praktik APM dapat mengarah pada keberhasilan implementasi dan operasi proyek sesuai rencana, memenuhi tujuan tepat waktu, tepat kualitas, dan sesuai anggaran.

Penerapan APM terbukti dapat mengoptimalkan kinerja SCM di bidang proyek konstruksi, yang berarti juga dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi kinerja SCM, yang pada akhirnya dapat meningkatkan tingkat kepuasan pelanggan dan pemangku kepentingan yang terlibat dalam proyek. Penelitian terbatas pada satu proyek konstruksi sehingga tidak dapat membenarkan penerapan metode agile secara keseluruhan untuk proyek konstruksi lain secara umum. Perlu dibuktikan efektivitas dan optimalisasi kinerja SCM dengan menerapkan APM secara lebih luas pada beberapa proyek konstruksi secara bersamaan dalam periode tertentu dalam satu kali penelitian. Dengan adanya penelitian ini, kami berharap dapat memicu munculnya penelitian lebih lanjut yang dapat menjawab keterbatasan tersebut, dan mampu menjawab fenomena praktik APM di SCM dengan cara yang jauh lebih lengkap, serta pengaruhnya di bidang yang lebih luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

"Penulis" terutama berterima kasih kepada responden, penulis koresponden, editor, penguji, dan pengulas anonim atas komentar dan dukungan mereka.

Konflik Kepentingan: "Penulis menyatakan bahwa tidak memiliki konflik kepentingan".

REFERENSI

- [1] M. R. Bintang Janaputra, F. Samopa, and R. Ambarwati Sukmono, "Strategic Planning IS/IT TO Improve Business Competitiveness in Public Hospital," *Kinet. Game Technol. Inf. Syst. Comput. Network, Comput. Electron. Control*, vol. 4, pp. 83–92, 2021, doi: 10.22219/kinetik.v6i1.1181.
- [2] K. Werder, S. Hyrynsalmi, and X. Wang, *Fueling a Software-driven Economy: The 4th International Workshop on Software-intensive*. Springer International Publishing, 2021. doi: 10.1007/978-3-030-88583-0.
- [3] A. Y. Aráñega, R. C. Urueña, R. C. Sánchez, and C. G. Montesinos, "Agile methodologies and emotional intelligence: An innovative approach to team management," *J. Compet.*, vol. 15, no. 3, pp. 164–183, Sep. 2023, doi: 10.7441/joc.2023.03.09.
- [4] S. Singh, G. Madaan, A. Singh, K. Sood, S. Grima, and R. Rupeika-Apoga, "The AGP Model for Risk Management in Agile I.T. Projects," *J. Risk Financ. Manag.*, vol. 16, no. 2, 2023, doi: 10.3390/jrfm16020129.
- [5] E. Senabre Hidalgo, "Management of a multidisciplinary research project: A case study on adopting agile methods," *J. Res. Pract.*, vol. 14, no. 1, 2018.
- [6] E. S. Hidalgo, "Adapting the scrum framework for agile project management in science: case study of a distributed research initiative," *Heliyon*, vol. 5, no. 3, p. e01447, Mar. 2019, doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e01447.
- [7] T. Žužek, Ž. Gosar, J. Kušar, and T. Berlec, "Adopting Agile Project Management Practices in Non-Software SMEs: A Case Study of a Slovenian Medium-Sized Manufacturing Company," *Sustainability*, vol. 12, no. 21, p. 9245, Nov. 2020, doi: 10.3390/su12219245.
- [8] S. S. Jethva and M. J. Skibniewski, "Agile project management for design-build construction projects: a case study," *Int. J. Appl. Sci. Eng.*, vol. 19, no. 1, pp. 1–11, 2022, doi: 10.6703/IJASE.202203_19(1).001.
- [9] A. Eberlein, "Requirements Engineering and Agile Software Development, University of Calgary.," *WETICE 2003. Proceedings. Twelfth IEEE Int. Work. Enabling Technol. Infrastruct. Collab. Enterp. 2003.*, pp. 1–6, 2003.
- [10] K. Y. Putra Munandar and T. Raharjo, "Agile adoption challenges in insurance: a systematic literature and expert review," *Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 4, no. 3, pp. 268–278, Nov. 2023, doi: 10.11591/csit.v4i3.p268-278.
- [11] M. Waszkiewicz, "Agile elements in the design of buildings and structures," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 207, pp. 1943–1952, 2022, doi: 10.1016/j.procs.2022.09.253.
- [12] J. Vrchota, P. Řehoř, M. Maříková, and M. Pech, "Critical success factors of the project management in relation to industry 4.0 for sustainability of projects," *Sustain.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–19, 2021, doi: 10.3390/su13010281.

[13] M. Vidoni, L. Cunico, and A. Vecchietti, “Agile operational research,” *J. Oper. Res. Soc.*, vol. 72, no. 6, pp. 1221–1235, 2021, doi: 10.1080/01605682.2020.1718557.

[14] L. S. Ferreira and F. S. Nobre, “Agile project management under the perspective of dynamic capabilities,” *Gest. e Prod.*, vol. 29, pp. 1–24, 2022, doi: 10.1590/1806-9649-2022V29E3122.

[15] U. A. Agarwal, V. Dixit, N. Nikolova, K. Jain, and S. Sankaran, “A psychological contract perspective of vertical and distributed leadership in project-based organizations,” *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 39, no. 3, pp. 249–258, Apr. 2021, doi: 10.1016/j.ijproman.2020.12.004.

[16] A. Hannan Qureshi, W. S. Alaloul, W. K. Wing, S. Saad, S. Ammad, and M. A. Musarat, “Factors impacting the implementation process of automated construction progress monitoring,” *Ain Shams Eng. J.*, vol. 13, no. 6, p. 101808, 2022, doi: 10.1016/j.asej.2022.101808.

[17] C. Lindskog, “Tensions and ambidexterity: a case study of an agile project at a government agency,” *Int. J. Inf. Syst. Proj. Manag.*, vol. 10, no. 2, pp. 5–23, 2022, doi: 10.12821/ijispml00201.

[18] S. Chathuranga, S. Jayasinghe, J. Antucheviciene, R. Wickramarachchi, N. Udayanga, and W. A. S. Weerakkody, “Practices Driving the Adoption of Agile Project Management Methodologies in the Design Stage of Building Construction Projects,” *Buildings*, vol. 13, no. 4, p. 1079, Apr. 2023, doi: 10.3390/buildings13041079.

[19] F. P. Zasa, A. Patrucco, and E. Pellizzoni, “Managing the Hybrid Organization: How Can Agile and Traditional Project Management Coexist?,” *Res. Technol. Manag.*, vol. 64, no. 1, pp. 54–63, 2020, doi: 10.1080/08956308.2021.1843331.

[20] D. Ivanov and A. Dolgui, “OR-methods for coping with the ripple effect in supply chains during COVID-19 pandemic: Managerial insights and research implications,” *Int. J. Prod. Econ.*, vol. 232, p. 107921, 2021, doi: 10.1016/j.ijpe.2020.107921.

[21] T. Dybå and T. Dingsøyr, “Empirical studies of agile software development: A systematic review,” *Inf. Softw. Technol.*, vol. 50, no. 9–10, pp. 833–859, 2008, doi: 10.1016/j.infsof.2008.01.006.

[22] K. Wadood, N. Nigar, M. K. Shahzad, S. Islam, A. Jaleel, and D. Abalo, “Large-Scale Agile Transformations for Software Quality Assurance: An Empirical Case Study from Pakistan,” *Math. Probl. Eng.*, vol. 2022, 2022, doi: 10.1155/2022/6153744.

[23] A. Jalali Sohi, M. Bosch-Rekvedt, and M. Hertogh, “Practitioners’ Perspectives on Flexible Project Management,” *IEEE Trans. Eng. Manag.*, vol. 68, no. 4, pp. 911–925, 2021, doi: 10.1109/TEM.2019.2914833.

[24] Bittencourt, D. Santos, Mendonça, P. S. Figueiredo, and F. T. Marques, “Challenges to agile software project management practices in the context of the COVID-19 pandemic,” *Gest. e Prod.*, vol. 30, pp. 1–20, 2023, doi: 10.1590/1806-9649-2022V29E9722.

[25] M. Almarshadani, A. Mishra, A. Yazici, and M. Younas, “Challenges in Agile Software Maintenance for Local and Global Development: An Empirical Assessment,” *Inf.*, vol. 14, no. 5, pp. 1–15, 2023, doi: 10.3390/info14050261.

[26] P. Chowdhury, S. K. Paul, S. Kaisar, and M. A. Moktadir, “COVID-19 pandemic related supply chain studies: A systematic review,” *Transp. Res. Part E Logist. Transp. Rev.*, vol. 148, no. February, p. 102271, 2021, doi: 10.1016/j.tre.2021.102271.

[27] K. Dikert, M. Paasivaara, and C. Lassenius, “Challenges and success factors for large-scale agile transformations: A systematic literature review,” *J. Syst. Softw.*, vol. 119, pp. 87–108, 2016, doi: 10.1016/j.jss.2016.06.013.

[28] S. Nerur, R. Mahapatra, and G. Mangalaraj, “Challenges of migrating to agile methodologies,” *Commun. ACM*, vol. 48, no. 5, pp. 72–78, 2005, doi: 10.1145/1060710.1060712.

[29] C. Tam, E. J. da C. Moura, T. Oliveira, and J. Varajão, “The factors influencing the success of on-going agile software development projects,” *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 38, no. 3, pp. 165–176, 2020, doi: 10.1016/j.ijproman.2020.02.001.

[30] G. Fernandes and D. O’Sullivan, *Project management practices in major university-industry R&D collaboration programs – a case study*, vol. 48, no. 1. Springer US, 2023. doi: 10.1007/s10961-021-09915-9.

[31] C. Noteboom, M. Ofori, K. Sutrade, and O. El-Gayar, “Agile project management: A systematic literature review of adoption drivers and critical success factors,” *Proc. Annu. Hawaii Int. Conf. Syst. Sci.*, vol. 2020-Janua, pp. 6775–6784, 2021, doi: 10.24251/hicss.2021.813.

[32] M. R. Guertler and N. Sick, “Exploring the enabling effects of project management for SMEs in adopting open innovation – A framework for partner search and selection in open innovation projects,” *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 39, no. 2, pp. 102–114, 2021, doi: 10.1016/j.ijproman.2020.06.007.

[33] P. A. Lill and A. Wald, “The agility-control-nexus: A levers of control approach on the consequences of agility in innovation projects,” *Technovation*, vol. 107, no. June 2020, p. 102276, 2021, doi: 10.1016/j.technovation.2021.102276.

[34] K. Medini, "A framework for agility improvement projects in the post mass customisation era," *Int. J. Prod. Res.*, vol. 61, no. 20, pp. 7105–7121, 2023, doi: 10.1080/00207543.2022.2146228.

[35] L. L. L. Negrão, A. B. Lopes de Sousa Jabbour, H. Latan, M. Godinho Filho, C. J. Chiappetta Jabbour, and G. M. D. Ganga, "Lean manufacturing and business performance: testing the S-curve theory," *Prod. Plan. Control*, vol. 31, no. 10, pp. 771–785, 2020, doi: 10.1080/09537287.2019.1683775.

[36] M. Asante, G. Epiphaniou, C. Maple, H. Al-Khateeb, M. Bottarelli, and K. Z. Ghafoor, "Distributed Ledger Technologies in Supply Chain Security Management: A Comprehensive Survey," *IEEE Trans. Eng. Manag.*, vol. 70, no. 2, pp. 713–739, 2023, doi: 10.1109/TEM.2021.3053655.

[37] J. El Baz and S. Ruel, "Can supply chain risk management practices mitigate the disruption impacts on supply chains' resilience and robustness? Evidence from an empirical survey in a COVID-19 outbreak era," *Int. J. Prod. Econ.*, vol. 233, p. 107972, 2021, doi: 10.1016/j.ijpe.2020.107972.

[38] S. Yerpude, K. Sood, and S. Grima, "Blockchain-Augmented Digital Supply Chain Management: A Way to Sustainable Business," *J. Risk Financ. Manag.*, vol. 16, no. 1, 2023, doi: 10.3390/jrfm16010007.

[39] H. D. Nguyen, K. P. Tran, S. Thomassey, and M. Hamad, "Forecasting and Anomaly Detection approaches using LSTM and LSTM Autoencoder techniques with the applications in supply chain management," *Int. J. Inf. Manage.*, vol. 57, no. December 2019, p. 102282, 2021, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2020.102282.

[40] Ambarwati.Rita and Supardi, *Buku Ajar Supply Chain Management Theory and Practice*. 2021. doi: <https://doi.org/10.21070/2021/978-623-6292-18-1>.

[41] H. Burke, A. Zhang, and J. X. Wang, "Integrating product design and supply chain management for a circular economy," *Prod. Plan. Control*, vol. 34, no. 11, pp. 1097–1113, 2023, doi: 10.1080/09537287.2021.1983063.

[42] B. D. Hettiarachchi, S. Seuring, and M. Brandenburg, "Industry 4.0-driven operations and supply chains for the circular economy: a bibliometric analysis," *Oper. Manag. Res.*, vol. 15, no. 3–4, pp. 858–878, 2022, doi: 10.1007/s12063-022-00275-7.

[43] R. Toorajipour, V. Sohrabpour, A. Nazarpour, P. Oghazi, and M. Fischl, "Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review," *J. Bus. Res.*, vol. 122, no. September 2020, pp. 502–517, 2021, doi: 10.1016/j.jbusres.2020.09.009.

[44] S. K. Paul, P. Chowdhury, M. A. Moktadir, and K. H. Lau, "Supply chain recovery challenges in the wake of COVID-19 pandemic," *J. Bus. Res.*, vol. 136, no. December 2020, pp. 316–329, 2021, doi: 10.1016/j.jbusres.2021.07.056.

[45] A. K. Kähkönen, P. Evangelista, J. Hallikas, M. Immonen, and K. Lintukangas, "COVID-19 as a trigger for dynamic capability development and supply chain resilience improvement," *Int. J. Prod. Res.*, vol. 61, no. 8, pp. 2696–2715, 2023, doi: 10.1080/00207543.2021.2009588.

[46] E. C. Conforto, D. C. Amaral, S. L. da Silva, A. Di Felippo, and D. S. L. Kamikawachi, "The agility construct on project management theory," *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 34, no. 4, pp. 660–674, 2016, doi: 10.1016/j.ijproman.2016.01.007.

[47] K. Conboy, "Agility from first principles: Reconstructing the concept of agility in information systems development," *Inf. Syst. Res.*, vol. 20, no. 3, pp. 329–354, 2009, doi: 10.1287/isre.1090.0236.

[48] Z. M. Yaseen, Z. H. Ali, S. Q. Salih, and N. Al-Ansari, "Prediction of risk delay in construction projects using a hybrid artificial intelligence model," *Sustain.*, vol. 12, no. 4, pp. 1–14, 2020, doi: 10.3390/su12041514.

[49] P. Serrador and J. K. Pinto, "Does Agile work? - A quantitative analysis of agile project success," *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 33, no. 5, pp. 1040–1051, 2015, doi: 10.1016/j.ijproman.2015.01.006.

[50] H. Burke, A. Zhang, and J. X. Wang, "Integrating product design and supply chain management for a circular economy," *Prod. Plan. Control*, vol. 34, no. 11, pp. 1097–1113, 2023, doi: 10.1080/09537287.2021.1983063.

[51] M. Gunduz and M. Almuajebh, "Critical success factors for sustainable construction project management," *Sustain.*, vol. 12, no. 5, 2020, doi: 10.3390/su12051990.

[52] C. H. Oh and J. Oetzel, "Multinational enterprises and natural disasters: Challenges and opportunities for IB research," *J. Int. Bus. Stud.*, vol. 53, no. 2, pp. 231–254, 2022, doi: 10.1057/s41267-021-00483-6.

[53] Y. D. Harja, R. Ambarwati, and G. A. Handiwibowo, "A Technology Acceptance Framework Inside the Indonesian Online Learning Platform," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1783, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1783/1/012037.

[54] M. Miterev, A. Jerbrant, and A. Feldmann, "Exploring the alignment between organization designs and value processes over the program lifecycle," *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 38, no. 2, pp. 112–123, 2020, doi: 10.1016/j.ijproman.2019.12.003.

[55] G. L. Tortorella, D. Fettermann, F. S. Fogliatto, M. Kumar, and D. Jurburg, "Analysing the influence of organisational culture and leadership styles on the implementation of lean manufacturing," *Prod. Plan. Control*, vol. 32, no. 15, pp. 1282–1294, 2021, doi: 10.1080/09537287.2020.1799255.

[56] C. Kaufmann, A. Kock, and H. G. Gemünden, "Emerging strategy recognition in agile portfolios," *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 38, no. 7, pp. 429–440, 2020, doi: 10.1016/j.ijproman.2020.01.002.

- [57] A. Rautakoura and T. Hämäläinen, "Does SoC Hardware Development Become Agile by Saying So: A Literature Review and Mapping Study," *ACM Trans. Embed. Comput. Syst.*, vol. 22, no. 3, pp. 1–27, May 2023, doi: 10.1145/3578554.
- [58] O. Díaz and J. P. Contell, "Developing research questions in conversation with the literature: operationalization & tool support," *Empir. Softw. Eng.*, vol. 27, no. 7, 2022, doi: 10.1007/s10664-022-10204-8.