

Analisis Supply Chain Management Pada Pengadaan Material Proyek Konstruksi

ABSTRAK

Analisis Supply Chain Management (SCM) pada Pengadaan Material Proyek Konstruksi merupakan studi yang mengeksplorasi efisiensi dan efektivitas manajemen rantai pasok dalam konteks pengadaan material untuk proyek konstruksi. Penelitian ini fokus pada evaluasi proses pengadaan, distribusi, dan pengelolaan material untuk memahami peran SCM dalam meningkatkan kinerja proyek konstruksi. Metode analisis data melibatkan pengumpulan informasi terkait pengadaan material terhadap rantai pasok pada proyek konstruksi. Temuan penelitian ini dapat memberikan pandangan yang mendalam terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi ketersediaan material, lead time, serta efisiensi biaya dan waktu. Hasilnya dapat memberikan panduan praktis bagi pihak terlibat dalam proyek konstruksi untuk meningkatkan strategi pengadaan material melalui implementasi praktik SCM yang optimal. Dengan demikian, analisis ini memberikan kontribusi bagi pemahaman praktis dan teoritis dalam konteks pengembangan strategi SCM untuk proyek konstruksi.

Kata Kunci : SCM, Pengadaan Material, Proyek Konstruksi

ABSTRACT

The Analysis of Supply Chain Management (SCM) in Construction Project Material Procurement is a study that explores the efficiency and effectiveness of supply chain management in the context of procuring materials for construction projects. This research focuses on evaluating the processes of procurement, distribution, and material management to understand the role of SCM in enhancing the performance of construction projects. The data analysis method involves collecting information related to material procurement throughout the supply chain in construction projects. The findings of this research can provide a deep insight into the factors influencing material availability, lead time, as well as cost and time efficiency. The results can offer practical guidance for those involved in construction projects to improve material procurement strategies through the optimal implementation of SCM practices. Thus, this analysis contributes to practical and theoretical understanding in the context of developing SCM strategies for construction projects.

Keywords: *SCM, Material Procurement, Construction Project*

Pendahuluan

Pekerjaan konstruksi gedung memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi dalam mengkoordinasikan perolehan peralatan, material, dan sumber daya manusia karena melibatkan banyak individu dan organisasi dalam proses pelaksanaannya. Keterkaitan antar pihak ini membentuk suatu pola hubungan yang menetapkan peran tertentu sebagai mata rantai dalam rangkaian proses produksi yang menghasilkan produk konstruksi, yang dikenal sebagai supply chain konstruksi (Capo et al., 2004).

Dalam konteks industri konstruksi, istilah Supply Chain merujuk pada perusahaan atau organisasi yang terlibat dalam serangkaian transformasi bahan baku, mulai dari materi alam hingga menjadi produk akhir seperti jalan atau bangunan. Kolaborasi dan hubungan antar pihak dalam proses produksi membentuk pola hubungan Supply Chain, yang membutuhkan konsep manajemen untuk mengelola interaksi antar rantai pasok guna menghasilkan produk konstruksi.

Industri konstruksi sering dianggap sebagai industri yang tidak efisien (Tucker et al., 2001). Bertelsen (2002) menyatakan bahwa desain supply chain yang kurang baik dapat meningkatkan biaya proyek hingga 10%. Untuk mengatasi pemborosan dalam kegiatan konstruksi, diperlukan supply chain management. Ini adalah pendekatan terintegrasi yang mengatur aliran total dalam jaringan supply chain, mulai dari pemasok hingga konsumen akhir (Paulson et al., 2000 dalam Yulliatin 2008).

Penelitian oleh Susilawati (2005) mengidentifikasi empat pola umum supply chain dalam proyek konstruksi gedung, yang dibentuk berdasarkan metode Kontrak Umum dan Kontrak Terpisah. Rohaesih (2013) juga memfokuskan penelitiannya pada kinerja supply chain bangunan gedung dengan mempertimbangkan pekerjaan arsitektur. Pekerjaan struktur merupakan fokus dominan dalam proyek konstruksi, dengan material dan peralatan mencakup bagian terbesar dari total biaya (Iman Soeharto, 1995).

Konsep rantai pasok mulai diperkenalkan di sektor manufaktur pada awal tahun 90-an oleh perusahaan Jepang, Toyota. Mereka memimpin dalam mengkoordinasikan dan mengelola pemasok untuk mengurangi pemborosan. Rantai pasok adalah kerjasama antara pemasok yang terhubung, berkelanjutan, dan berkesinambungan dengan tujuan mengurangi pemborosan dan memenuhi permintaan produk melalui pemesanan material yang diperlukan.

Setelah kesuksesan konsep ini dalam manufaktur, rantai pasok mulai diterapkan dalam industri konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan manajemen rantai pasok dalam proyek konstruksi dan mengidentifikasi tantangan yang dihadapi oleh kontraktor, terutama dalam pengadaan material selama pelaksanaan proyek konstruksi.

Batasan Masalah

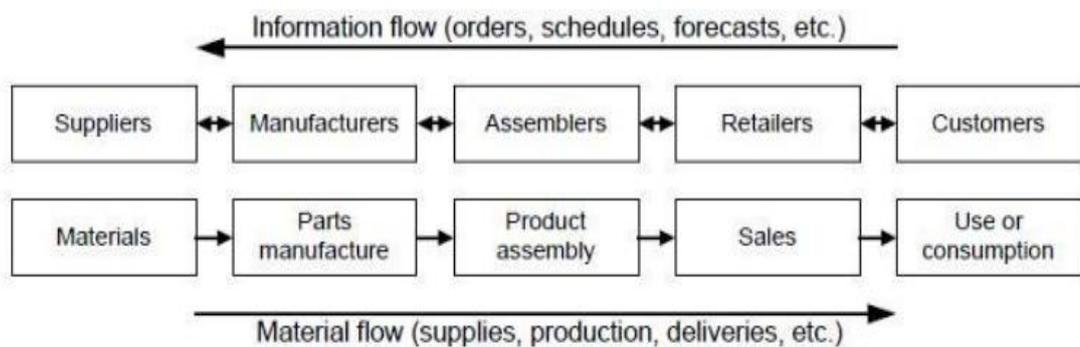
1. Teknik Pengumpulan data menggunakan metode wawancara dan pengambilan data dokumentasi lapangan sesuai dengan supply chain pengadaan material pada proyek konstruksi
2. Analisis supply chain pengadaan material pada proyek konstruksi dilakukan dengan metode kualitatif yang berasal dari berbagai sumber jurnal, buku, maupun *google scholar*.

Tinjauan Pustaka

A. Supply Chain Management

Rantai pasok (supply chain) adalah jaringan perusahaan-perusahaan yang secara bersama-sama bekerja untuk menciptakan dan menghantarkan suatu produk ke tangan pemakai akhir. Perusahaan-perusahaan tersebut biasanya termasuk supplier, pabrik, distributor, toko atau ritel, serta perusahaan-perusahaan pendukung seperti perusahaan jasa logistik (Pujawan & ER, 2010).

Pada suatu rantai pasok biasanya ada 3 macam aliran yang harus dikelola. Pertama (1) adalah aliran barang yang mengalir dari hulu ke hilir. Kedua (2) adalah aliran uang dan sejenisnya yang mengalir dari hilir ke hulu. Ketiga (3) adalah aliran informasi yang bisa terjadi dari hulu ke hilir atau sebaliknya. Gambar 1 menggambarkan konfigurasi umum rantai pasok (Pujawan & ER, 2010).

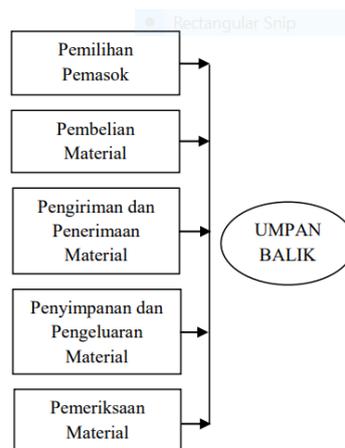


Gambar 1. Konfigurasi Umum Rantai Pasok

B. Pengadaan Material

Perencanaan kebutuhan material dalam suatu proyek dimaksudkan agar dalam pelaksanaan pekerjaan, penggunaan material menjadi efisien dan efektif sehingga tidak terjadi masalah akibat tidak tersedianya material pada saat dibutuhkan.

Betapa pentingnya pengadaan material yang tepat waktu sangat dibutuhkan dalam konstruksi. Manajemen rantai pasok pada hakekatnya mencakup lingkungan pekerjaan dan tanggung jawab yang luas. Bagian pengadaan merupakan salah satu komponen utama SCM. Efisiensi di bagian pengadaan bisa memberikan kontribusi yang cukup berarti bagi peningkatan keuntungan (profit) sebuah Perusahaan.



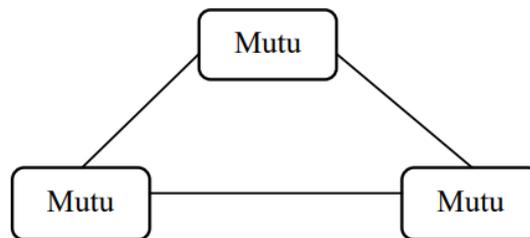
Gambar 2. Prosedur Manajemen Pengadaan Material Bangunan

C. Proyek Konstruksi

Kegiatan proyek konstruksi adalah usaha untuk memenuhi kebutuhan manusia. Dikatakan sebagai usaha memenuhi kebutuhan manusia karena setiap kegiatan yang dilakukan berfungsi untuk masyarakat umum. Oleh karena itu proyek konstruksi ini menjadi suatu kegiatan yang sangat penting dan memerlukan manajemen yang baik. Kegiatan proyek bisa dikatakan sebagai rangkaian kegiatan sementara yang dilakukan dalam waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu untuk menghasilkan output yang memiliki kinerja dengan kriteria yang jelas. Proyek memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Memiliki tujuan yang menghasilkan suatu produk akhir atau hasil kerja akhir dengan ketentuan tertentu.
2. Tidak terjadi selamanya, artinya proyek akan berlangsung sementara yang ada titik awal dan titik akhir.
3. Non rutin atau tidak berulang-ulang, artinya proyek memiliki karakteristik tertentu yang intensitasnya berubah sepanjang proyek berlangsung.

Setiap proyek memiliki batasan dalam istilah triple constraint yaitu harus tepat terhadap mutu, biaya, dan waktu.

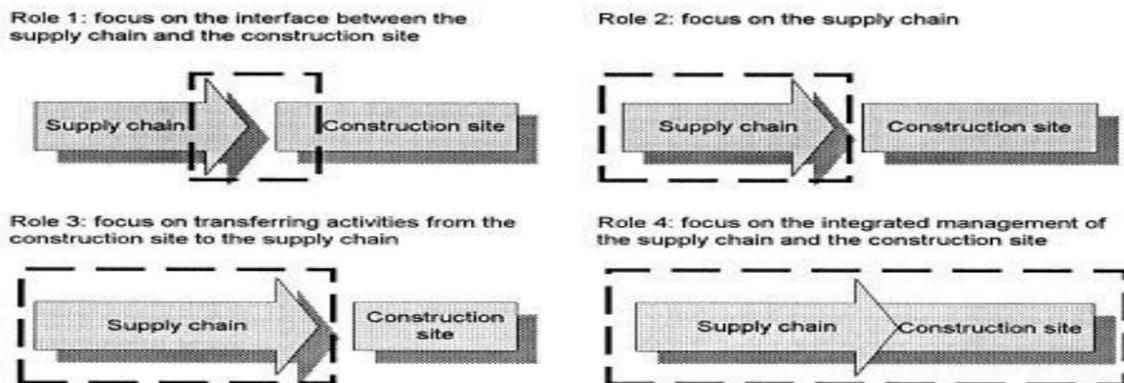


Gambar 3. Triple Constraint Proyek Konstruksi

Hubungan dari ketiga batasan di atas harus dipenuhi dalam setiap proyek konstruksi. Artinya jika proyek ingin dikatakan sukses maka harus tepat terhadap waktu, mutu, dan biaya. Namun terkadang tidak semua batasan ini bisa dipenuhi semuanya karena harus ada yang paling dioptimalkan tergantung tingkat kompleksitas proyek. Oleh karena itu diperlukan manajemen yang baik oleh manajer proyek.

D. Peranan Manajemen Rantai Pasok untuk Konstruksi

Peran manajemen rantai pasok di konstruksi berfokus di tempat konstruksi, di rantai pasok, atau keduanya seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Empat Peranan Manajemen Rantai Pasok untuk Konstruksi

Terdapat empat peran utama dalam mengelola rantai pasok dalam konteks proyek konstruksi. Peran pertama menekankan pentingnya hubungan antara rantai pasok dan aktivitas konstruksi di lokasi proyek. Fokus utamanya adalah pada upaya mengurangi biaya dan durasi proses pembangunan.

Peran kedua tetap terkait dengan rantai pasok, dengan tujuan utama mengurangi biaya melalui perhatian khusus terhadap aspek logistik, lead-time, dan inventarisasi. Pendekatan ini mencerminkan keinginan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional selama proses konstruksi. Peran ketiga menyoroti aktivitas pemindahan material dari proyek ke dalam rantai pasok. Fokusnya adalah pada optimalisasi aliran material, memastikan bahwa proses pemindahan berjalan dengan lancar, efisien, dan tanpa hambatan yang tidak perlu.

Terakhir, peran keempat mencakup manajemen rantai pasok konstruksi secara keseluruhan yang terintegrasi. Ini mencakup koordinasi dan pengelolaan seluruh rantai pasok dari awal hingga akhir proyek konstruksi. Pendekatan ini membantu memastikan bahwa semua elemen terhubung dengan baik dan berjalan sesuai rencana, mencapai tujuan keseluruhan proyek.

Secara keseluruhan, keempat peran tersebut bersifat komplementer dan berkontribusi secara signifikan terhadap optimasi proses, pengurangan biaya, dan peningkatan efisiensi dalam manajemen rantai pasok proyek konstruksi.

E. Tantangan dalam Penerapan Manajemen Rantai Pasok

Secara umum, penerapan manajemen rantai pasok menghadapi dua tantangan utama, yakni kompleksitas struktur rantai pasok dan ketidakpastian. Menurut Pujawan dan ER (2010), dampak dari kompleksitas struktur rantai pasok mencakup kinerja operasional, pengambilan keputusan, dan risiko gangguan antar pihak terlibat. Struktur yang kompleks dapat menciptakan hambatan bagi efisiensi proses operasional, sehingga mempersulit upaya manajemen untuk mengoptimalkan kinerja keseluruhan.

Tak hanya itu, keberadaan banyak pihak dalam rantai pasok menimbulkan potensi konflik karena adanya kepentingan yang beragam dan mungkin saling bertentangan. Keterlibatan banyak pihak memperumit manajemen rantai pasok, memerlukan koordinasi yang hati-hati dan penanganan yang efektif terhadap berbagai kepentingan yang ada. Oleh karena itu, penanggulangan tantangan kompleksitas struktur dan pengelolaan ketidakpastian menjadi elemen kunci dalam merancang strategi manajemen rantai pasok yang efektif dan berkelanjutan.

Pihak-pihak tersebut seringkali memiliki kepentingan yang berbeda-beda. Kompleksitas rantai pasok dipengaruhi hal-hal berikut ini:

1. Banyaknya jumlah informasi, barang, dan aliran dana antara pemasok, pabrik, dan distributor.
2. Anggota rantai pasok yang juga merupakan anggota rantai pasok lain.
3. Sering bergantinya struktur jaringan rantai pasok.
4. Setiap anggota memiliki tujuan tersendiri.
5. Perbedaan bahasa, zona waktu, dan budaya antar perusahaan.

Tantangan yang akan dihadapi dalam mengelola rantai pasok di masa depan tidak bisa dihindari karena kompleksitas yang timbul akibat ketidakpastian. Ketidakpastian, sebagai pemicu utama tantangan, menciptakan lingkungan di mana perencanaan dan pengelolaan menjadi sulit diimplementasikan dengan keyakinan penuh. Pada dasarnya, ketidakpastian ini mengacu pada ketidakjelasan mengenai beberapa aspek kritis dalam rantai pasok yang dapat memengaruhi kinerja keseluruhan.

Dalam konteks rantai pasok, terdapat tiga klasifikasi utama ketidakpastian yang perlu dipahami untuk menghadapi tantangan ini. Pertama-tama, fokus utama adalah pada ketidakpastian permintaan. Ini berkaitan dengan sifat probabilistik dari jumlah permintaan, jenis produk yang diminta, waktu permintaan, dan lokasi permintaan. Variabilitas ini menunjukkan bahwa perusahaan harus bersiap menghadapi fluktuasi potensial dalam permintaan pasar, yang dapat bervariasi dalam jumlah, jenis, dan waktu.

Ketidakpastian kedua yang perlu diatasi adalah ketidakpastian pasokan yang berasal dari pihak pemasok. Pemasok memainkan peran kunci dalam rantai pasok, dan ketidakpastian dalam hal lead time pengiriman, fluktuasi harga bahan baku, ketersediaan sumber alternatif, kualitas, dan kuantitas material yang dikirim dapat memberikan dampak signifikan pada kelancaran operasional. Oleh karena itu, manajemen rantai pasok harus memiliki strategi yang kokoh untuk mengelola dan merespons ketidakpastian ini.

Sementara itu, ketidakpastian ketiga muncul dari internal perusahaan itu sendiri. Ini mencakup faktor-faktor seperti kerusakan mesin, kualitas tenaga kerja, dan waktu produksi. Meskipun aspek-aspek ini berada di bawah kendali langsung perusahaan, ketidakpastian tetap menjadi faktor yang harus diatasi untuk memastikan kelancaran operasional. Perencanaan dan manajemen risiko internal perlu ditingkatkan untuk meminimalkan potensi dampak negatif dari ketidakpastian ini.

Dengan memahami dan mengidentifikasi sumber-sumber ketidakpastian ini, perusahaan dapat mengembangkan strategi yang lebih adaptif dan responsif dalam mengelola rantai pasok mereka. Keberhasilan dalam menghadapi ketidakpastian akan memberikan keunggulan kompetitif dan memastikan keberlanjutan rantai pasok dalam menghadapi tantangan masa depan.

F. Beda Manajemen Tradisional Dan SCM Dalam Pengadaan

Proses pengadaan konstruksi adalah proses keseluruhan dalam mengidentifikasi, memilih, dan memperoleh semua bahan untuk proses konstruksi. Rute pengadaan 'tradisional', terkadang disebut sebagai 'desain tender bangun' (atau 'bangun tender' oleh kontraktor) tetap menjadi metode yang paling umum digunakan untuk pengadaan pekerjaan bangunan. Klien pertama-tama menunjuk konsultan untuk merancang proyek secara detail, dan kemudian menyiapkan dokumen lelang, termasuk gambar, jadwal kerja, dan daftar kuantitas. Kontraktor kemudian diundang untuk mengajukan penawaran untuk konstruksi proyek, biasanya dalam basis yang bersifat kompetitif pada satu tahap. Ini bisa disebut sebagai 'kontrak tradisional'. Kontraktor tidak bertanggung jawab atas desain, kecuali pekerjaan sementara, meskipun beberapa kontrak tradisional menyediakan kemungkinan bagi kontraktor untuk merancang bagian tertentu dari pekerjaan.

Secara umum, klien umumnya mempertahankan jasa konsultan desain selama tahap konstruksi guna menyediakan informasi desain tambahan yang mungkin dibutuhkan, meninjau setiap desain yang mungkin disiapkan oleh kontraktor, serta melakukan pemeriksaan terhadap pekerjaan yang dilaksanakan. Biasanya, satu konsultan, yang sering kali adalah seorang arsitek, akan ditunjuk untuk mengelola kontrak. Meskipun kontrak konstruksi tradisional cenderung bersifat lump sum, namun kontrak pengukuran dan kontrak penggantian biaya juga dapat diterapkan pada proyek "tradisional" di mana desain dan konstruksi berlangsung secara terpisah dan berurutan.

Model pengadaan ini sesuai untuk klien baik yang berpengalaman maupun yang tidak berpengalaman. Pengembangan desain sepenuhnya sebelum tahap tender memberikan kepastian kepada klien mengenai kualitas desain dan estimasi biaya, meskipun proses ini mungkin lebih lambat dibandingkan dengan bentuk kontraktor lainnya. Karena kontraktor hanya ditunjuk setelah desain selesai, mereka tidak dapat membantu memperbaiki aspek-aspek konstruksi atau menyusun proposal saat desain masih berkembang. Meskipun dianggap sebagai metode kontraktor dengan risiko rendah bagi klien karena kontraktor bertanggung jawab atas risiko keuangan konstruksi,

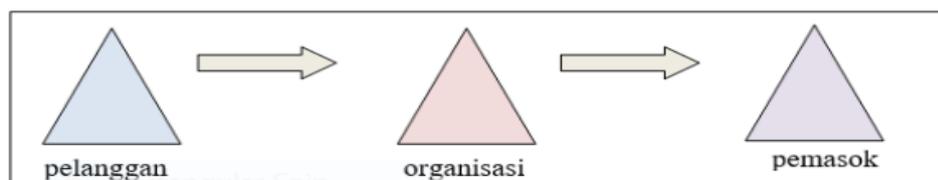
namun jika informasi desain tidak lengkap saat lelang, atau jika perubahan signifikan diperlukan setelah kontraktor ditunjuk, biaya bagi klien dapat menjadi tinggi. Oleh karena itu, dan karena pemisahan antara desain dan konstruksi, pengadaan tradisional dapat dianggap sebagai proses yang bersifat adversarial. JCT (Joint Contracts Tribunal) Standard Building Contract, Intermediate Building Contract, dan Minor Works Building Contract tetap menjadi bentuk kontrak tradisional yang paling umum.

Cooper dan Ellram menyebutkan bahwa pergeseran dari cara tradisional mengelola Supply Chain (SC) menuju SCM melibatkan berbagai elemen Cara tradisional dalam hal pengelolaan didasarkan pada pandangan konversi (atau transformasi) pada produksi, sedangkan SCM didasarkan pada pandangan aliran produksi. Pandangan konversi menyarankan bahwa setiap tahap produksi dikendalikan secara independen, sedangkan pandangan aliran fokus pada pengendalian aliran produksi secara keseluruhan.

G. Pihak Dalam Rantai Pasok Konstruksi

Dalam proyek konstruksi terdapat beberapa pihak yang berperan dalam siklus rantai pasok pekerjaan konstruksi seperti ditulis Toruan (2005) dalam Pribadi (2017) yaitu :

- a. Pemasok jasa subkontraktor, adalah pemasok yang mampu mengerjakan sebagian atau yang sama dengan pekerjaan kontraktor utama atau pekerjaan lain yang tidak dapat dikerjakan oleh kontraktor utama dan tercatat dalam daftar Subkontraktor terseleksi.
- b. Supplier, adalah pemasok yang mampu mengadakan (mensuplai) satu atau beberapa jenis material/bahan dan peralatan yang diperlukan dalam pelaksanaan proyek termasuk pengadaan peralatan sewa yang tercatat dalam daftar pemasok material terseleksi.
- c. Penyedia tenaga kerja atau mandor, adalah pemasok yang mampu mengadakan beberapa orang terampil maupun non terampil yang diperlukan bagi pelaksanaan proyek dan tercatat daftar mandor terseleksi.



Sumber: Toruan, 2005

Gambar 1. Para Pihak dalam Siklus Rantai Pasok

Rantai pasok yang diterapkan sesuai dengan standar internasional ISO 9001:2000, yang telah disesuaikan oleh Toruan (2005) dalam Pribadi (2017), dapat dilihat dalam gambar 1 di bawah ini. Gambar tersebut menggambarkan pihak-pihak yang terlibat dalam rantai pasok yang disesuaikan dengan istilah-istilah yang dijelaskan dalam Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi, sebagai berikut:

- a. Pelanggan adalah Pengguna Jasa. Pengguna Jasa adalah pemilik atau pemberi pekerjaan yang menggunakan Layanan Jasa Konstruksi
- b. Organisasi adalah Penyedia Jasa. Penyedia Jasa adalah Pemberi Layanan Jasa Konstruksi. Hubungan hukum antara Pengguna Jasa dan Penyedia Jasa dalam penyelenggaraan Jasa Konstruksi diatur dengan sebuah dokumen kontrak.
- c. Pemasok adalah mitra penyedia jasa. Mitra penyedia jasa memasok untuk penyedia jasa konstruksi, bisa sebagai subkontraktor, pemasok tenaga kerja, pemasok material atau pemasok peralatan.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini akan mengadopsi pendekatan kualitatif dalam perancangan metodologinya. Metode kualitatif ini akan melibatkan pengumpulan informasi dari sumber-sumber seperti jurnal, buku, dan Google Scholar yang relevan dengan topik penelitian yang sama. Setelah melaksanakan metode kualitatif tersebut, kesimpulan dapat dihasilkan dari hasil analisis yang telah dilakukan.

Menurut Sugiyono (2018:213) metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat yang digunakan untuk meneliti pada kondisi ilmiah (eksperimen) dimana peneliti sebagai instrumen, teknik pengumpulan data dan di analisis yang bersifat kualitatif lebih menekankan pada makna.

Hasil dan Pembahasan

A. Kronologi SCM (Supply Chain Management)

SCM dibuat pada awal era 1980-an dan telah berkembang dari waktu ke waktu, karena menjadi alat yang berguna untuk mengintegrasikan para pemangku kepentingan bisnis guna memberikan pengiriman bisnis yang efektif dan efisien. Kronologi era SCM dijelaskan dalam Tabel 1.

TABEL 1. Kronologi era SCM [8-10]

Era	Perkembangan
Penciptaan	Istilah SCM pertama kali diciptakan oleh seorang konsultan industri Amerika pada awal tahun 1980-an. Namun, konsep SCM dalam manajemen memiliki kepentingan yang besar jauh sebelumnya, pada awal abad ke-20, terutama dengan diciptakannya garis perakitan.
Integrasi	Era studi SCM ini ditandai dengan pengembangan sistem Electronic Data Interchange (EDI) pada tahun 1960an dan dikembangkan hingga tahun 1990an dengan diperkenalkannya sistem Enterprise Resource Planning (ERP).
Globalisasi	Era ini ditandai oleh globalisasi SCM di organisasi dengan tujuan meningkatkan keunggulan kompetitif, menciptakan nilai tambah yang lebih besar, dan mengurangi biaya melalui pengadaan global.
Era spesialisasi fase satu - manufaktur dan distribusi yang dioutsourcing.	Pada tahun 1990-an, industri mulai fokus pada 'kompetensi inti' dan mengadopsi model spesialisasi. Perusahaan-perusahaan meninggalkan integrasi vertikal, menjual operasi non-inti, dan mengoutsourcing fungsi-fungsi tersebut kepada perusahaan lain.
Fase spesialisasi kedua - SCM sebagai layanan.	Spesialisasi dalam SC dimulai pada tahun 1980-an dengan diterimanya perantara transportasi, pengelolaan gudang, dan pengangkutan tanpa aset dan telah matang melampaui transportasi dan logistik ke aspek perencanaan pasokan, kolaborasi, eksekusi dan pengelolaan kinerja.
SCM 2.0	Web 2.0 didefinisikan sebagai tren dalam penggunaan World Wide Web yang bertujuan untuk meningkatkan kreativitas, berbagi informasi, dan kolaborasi antara pengguna.

B. Perencanaan Awal Pengadaan Material

Sebuah sistem pengadaan bahan yang efektif dan efisien sebaiknya dibuat untuk semua proyek konstruksi. Potensi hasil material dapat menyebabkan penundaan besar dalam proyek konstruksi. Oleh karena itu, proses pengadaan material perlu diimplementasikan dengan baik dengan meningkatkan proses pengadaan untuk menghindari keterlambatan pasokan. Beberapa studi telah menyarankan beberapa cara

untuk membuat sistem pengadaan yang efektif dan efisien selama perencanaan awal/preliminer, yang meliputi hal-hal berikut:

1. Keterlibatan Tim Konstruksi Dalam Estimasi Bahan Konstruksi

Variasi merupakan tantangan bagi semua pihak yang terlibat dalam proses konstruksi. Sifat variasi diidentifikasi sebagai penghilangan, penambahan, dan kombinasi keduanya. Untuk mengatasi tantangan ini dengan sukses, peserta proyek dapat meminimalkan variasi dengan lebih hati-hati, baik pada tahap desain maupun selama konstruksi. Perbaikan terus-menerus dalam desain bangunan dan konstruksi harus dilakukan. Perancang dan kontraktor bangunan sebaiknya selalu waspada terhadap perkembangan ini dan belajar cara menerapkannya dengan cermat.

2. Menggunakan Aplikasi Komputer Untuk Estimasi Biaya Konstruksi

Penggunaan perangkat lunak untuk estimasi sekarang ini sangat umum, terutama dengan diperkenalkannya desain berbantuan komputer (CAD). Keberhasilan praktik ini bergantung pada pengalaman estimator karena data yang dimasukkan akan memengaruhi hasil keluar. Perangkat lunak ini masih memerlukan data mengenai harga bahan, tenaga kerja, overhead, peralatan, dll. untuk diproses.

3. Identifikasi Bahan Yang Diperlukan Untuk Digunakan Dan Perkiraan Jumlahnya

Jumlah bahan yang diperlukan untuk penilaian tahap produk didasarkan pada bill of quantities (BOQ) dari sebuah bangunan kasus dunia nyata, yang akan dijelaskan lebih lanjut nanti. BOQ tersebut berasal dari model informasi bangunan (BIM) bangunan tersebut, sehingga menawarkan tingkat akurasi yang tinggi dalam jumlah material. Untuk tujuan perhitungan, material BOQ dikategorikan dalam sembilan kelompok utama material yang diidentifikasi, yaitu: aluminium, beton, tembaga, material fosil, kerikil, sumber daya mineral lainnya, baja, papan kayu, dan produk berbasis kayu lainnya.

Seperti yang dijelaskan oleh Love, estimasi konstruksi bangunan adalah penentuan biaya konstruksi yang mungkin dari suatu proyek tertentu. Banyak faktor yang memengaruhi dan berkontribusi pada biaya proyek; setiap item harus dianalisis, dikuantifikasi, dan dipatok harganya. Karena estimasi disiapkan sebelum konstruksi sesungguhnya, banyak studi dan pemikiran harus dimasukkan ke dalam dokumen konstruksi. Estimator yang dapat memvisualisasikan proyek dan dengan tepat menentukan biayanya akan menjadi salah satu orang yang paling penting dalam perusahaan konstruksi manapun.

4. Klasifikasikan Bahan Utama Yang Perlu Difabrikasi

Beberapa desainer menunjukkan bahwa di Hong Kong, pengguna biasanya lebih memilih jenis elemen dan komponen bangunan tradisional (misalnya, pengecoran tempat di tempat, dinding batu bata) daripada elemen prefabrikasi, terutama karena beberapa catatan buruk kinerja dari jenis unit prefabrikasi yang lebih tua. Meskipun kemajuan dalam teknologi telah sangat meningkatkan kualitas produk bangunan prefabrikasi, baru setelah pola pikir desainer dan pengguna berubah, elemen bangunan prefabrikasi dapat menjadi lebih populer di industri ini.

Perubahan ini memerlukan pendekatan holistik yang melibatkan pendidikan, pelatihan, dan pemahaman yang lebih baik tentang manfaat elemen bangunan prefabrikasi. Penting untuk membuka dialog dan meningkatkan kesadaran tentang keandalan, keamanan, dan keberlanjutan elemen prefabrikasi. Dengan demikian, dapat dibentuk pandangan positif terhadap penggunaan elemen prefabrikasi di Hong Kong. Kemajuan dalam desain dan penerapan teknologi prefabrikasi harus diterapkan dengan hati-hati untuk meyakinkan para desainer dan pengguna bahwa elemen ini dapat memberikan solusi yang handal dan efisien dalam industri konstruksi Hong Kong.

5. Identifikasi Bahan Yang Tersedia Secara Lokal

Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Danso menemukan bahwa kekuatan rendah, perawatan yang sering diperlukan, kebutuhan tenaga kerja yang intensif, dan mudah aus atau tererosi pada bahan adalah masalah utama yang terkait dengan rumah yang dibangun dengan menggunakan bahan-bahan yang tersedia secara lokal di Ghana. Oleh karena itu, ia merekomendasikan untuk mengadopsi dan meningkatkan penggunaan bahan-bahan yang tersedia secara lokal untuk membangun rumah.

Upaya ini diharapkan dapat mengatasi kendala-kendala tersebut dan meningkatkan kualitas dan daya tahan rumah-rumah yang dibangun dengan menggunakan bahan lokal. Danso juga menyoroti pentingnya melibatkan masyarakat setempat dalam proses ini untuk memastikan penerimaan dan kesesuaian penggunaan bahan-bahan tersebut. Dengan demikian, peningkatan bahan bangunan lokal dapat menjadi langkah positif menuju pembangunan perumahan yang berkelanjutan dan efisien di Ghana.

6. Meminta Penawaran Dari Berbagai Pemasok

Permintaan Penawaran Harga (RFQ) adalah proses bisnis standar yang bertujuan untuk mengundang pemasok untuk berpartisipasi dalam proses penawaran terhadap produk atau layanan tertentu. RFQ umumnya memiliki makna yang sama dengan IFB (Undangan untuk Penawaran). Sebuah RFQ biasanya melibatkan lebih dari harga per item. Informasi seperti syarat pembayaran, tingkat kualitas per item, atau durasi kontrak dapat diminta selama proses penawaran. Proses ini memungkinkan perusahaan atau organisasi untuk memilih pemasok yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka, sambil mempertimbangkan berbagai aspek selain harga.

7. Bentuk Database Harga Bahan Konstruksi

Langkah pertama adalah melakukan benchmarking terhadap biaya SC untuk melihat sejauh mana perusahaan ini sejajar dengan perusahaan sejenis lainnya. Hasil benchmark menunjukkan bahwa karena pengurangan biaya sebelumnya, perusahaan ini sudah berada di bawah rata-rata biaya industri di sebagian besar area. Potensi untuk pengurangan tambahan yang signifikan tidak ada. Biaya administrasi distribusi sudah turun. Beberapa dolar signifikan dapat dihemat dengan manajemen yang lebih intensif terhadap biaya transportasi global, dan ada potensi untuk mengurangi inventaris dengan mengelola campuran produk secara lebih intensif. Meskipun demikian, perusahaan harus mempertimbangkan strategi lain untuk meningkatkan efisiensi, karena pengurangan biaya tambahan mungkin terbatas.

8. Mengandalkan Harga Pemasok Material

Penelitian Ciliberti et al. dalam temuannya menunjukkan bahwa single sourcing adalah strategi dominan hanya ketika kapasitas pemasok besar dibandingkan dengan permintaan produk dan ketika perusahaan tidak memperoleh manfaat diversifikasi. Dalam kasus lain, kami menemukan bahwa multiple sourcing adalah strategi pengadaan optimal. Kami juga menggambarkan adanya trade-off yang tidak intuitif antara jumlah pesanan minimum pemasok, biaya, dan keandalan pemasok.

Hasil penelitian ini memberikan wawasan mengenai pentingnya pertimbangan kapasitas pemasok, manfaat diversifikasi, dan elemen-elemen lainnya dalam merancang strategi pengadaan yang efektif. Kesimpulannya, kebijakan pengadaan perlu disesuaikan dengan kondisi spesifik perusahaan, terutama terkait dengan hubungan antara kapasitas pemasok dan permintaan produk. Dengan memahami trade-off yang terlibat, perusahaan dapat mengoptimalkan strategi pengadaan mereka untuk mencapai efisiensi dan keandalan yang diinginkan dalam rantai pasok mereka.

9. Rasionalisasikan Harga Material Yang Digunakan Dalam Estimasi Tender

Peningkatan lebih lanjut dalam rutinitas pembelian internal dilakukan ketika kartu pembelian diperkenalkan. Penggunaan kartu ini berarti penghematan pengolahan administrasi yang signifikan karena permintaan pembelian dan pesanan pembelian dapat dihilangkan. Namun, upaya internal untuk mengurangi biaya sambil tetap mempertahankan banyak pemasok hanya dapat membawa perusahaan ke titik tertentu di mana tidak ada rasionalisasi biaya tambahan yang dapat diperoleh di dalam perusahaan. Oleh karena itu, perusahaan cenderung meninggalkan filosofi ini dan lebih memilih konsolidasi ke pemasok yang lebih sedikit.

Hal ini dapat memberikan keuntungan dalam efisiensi dan pengelolaan rantai pasok, meskipun dapat mengakibatkan beberapa pemasok asli kehilangan kontrak. Selain itu, strategi ini memungkinkan perusahaan untuk lebih fokus pada hubungan yang lebih kuat dengan pemasok yang dipilih, meningkatkan kontrol kualitas dan efisiensi operasional secara keseluruhan. Dengan demikian, pergeseran ini mencerminkan upaya perusahaan untuk mencapai efisiensi yang lebih besar dan mengoptimalkan operasional pembelian mereka.

10. Pemasok Potensial

Manual Pengadaan NZ Transport Agency [30] mempertimbangkan penyaringan pendek jika itu akan mengurangi total biaya proses pemilihan pemasok. Namun, sebelum memutuskan untuk menyaring, pertimbangkan biaya bagi pemasok potensial dan organisasi yang disetujui; penghematan waktu (urgensi) dan fitur output yang akan dibeli serta pasar pasokan (yaitu pertimbangkan perbedaan kualitas dan harga output antara pemasok). Keputusan untuk menyaring harus didasarkan pada pertimbangan ini untuk memastikan bahwa proses pemilihan pemasok tetap efisien dan ekonomis.

Selain itu, manual ini menyoroti pentingnya memahami perbedaan dalam kualitas dan harga output yang ditawarkan oleh pemasok yang berbeda. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor ini, organisasi dapat membuat keputusan yang informan dan tepat dalam memilih pemasok yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka. Manual ini mencerminkan komitmen NZ Transport Agency untuk mencapai proses pengadaan yang efisien dan berdaya saing, yang pada gilirannya dapat meningkatkan hasil keseluruhan dari perspektif biaya dan kinerja.

11. Rencanakan Jadwal Permintaan Bahan

Material Requirements Planning (MRP) adalah teknik perencanaan prioritas berbasis waktu yang menghitung kebutuhan bahan dan menjadwalkan pasokan untuk memenuhi permintaan di seluruh produk dan bagian di satu atau lebih pabrik. Teknologi Informasi memainkan peran utama dalam merancang dan mengimplementasikan sistem dan proses Material Requirements Planning karena menyediakan informasi tentang kebutuhan manufaktur (terkait dengan permintaan pelanggan) serta informasi tentang tingkat persediaan. Teknik MRP berfokus pada optimalisasi persediaan dan digunakan untuk menyelidiki daftar bahan, menghitung kebutuhan material bersih, dan merencanakan produksi masa depan.

Sistem MRP memungkinkan perusahaan untuk mengelola persediaan dengan lebih efisien, mengurangi risiko kelebihan atau kekurangan persediaan, dan meningkatkan ketersediaan produk. Dengan memanfaatkan informasi teknologi, perusahaan dapat secara tepat waktu merespons perubahan dalam permintaan pelanggan atau kondisi pasar. Sebagai alat manajemen yang canggih, MRP membantu meningkatkan efisiensi operasional dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya perusahaan. Oleh karena itu, pemahaman yang baik tentang konsep dan implementasi MRP sangat penting bagi organisasi yang beroperasi dalam lingkungan manufaktur yang dinamis.

12. Kemampuan Pengiriman Material Pemasok

Kemampuan pemasok untuk mengikuti jadwal pengiriman yang telah ditentukan selalu menjadi kriteria utama dalam pemilihan di dunia yang terus bergerak cepat ini. Hal ini berarti bahwa pemasok yang dapat memenuhi janjinya lebih mudah dan menguntungkan untuk bekerja sama, seperti yang diutarakan oleh Fawcett dan Magnan.

Dalam konteks ini, ketepatan waktu pengiriman menjadi faktor kunci yang mempengaruhi keberhasilan kolaborasi antara perusahaan dan pemasok. Pemasok yang dapat mengikuti jadwal pengiriman yang telah ditetapkan memberikan keuntungan tambahan dalam lingkungan bisnis yang kompetitif. Keandalan pemasok dalam memenuhi komitmen pengiriman menciptakan kerjasama yang lebih lancar dan efisien, meminimalkan risiko keterlambatan atau gangguan dalam rantai pasokan.

Dalam menghadapi dinamika pasar yang terus berubah, perusahaan cenderung memilih pemasok yang dapat diandalkan dan konsisten dalam pemenuhan kewajiban pengiriman mereka. Keandalan ini tidak hanya mencakup pengiriman tepat waktu

tetapi juga kemampuan untuk menjaga kualitas produk dan layanan. Oleh karena itu, pemasok yang mampu memenuhi dan bahkan melebihi harapan dalam hal ketepatan waktu menjadi pilihan yang lebih strategis dan menguntungkan dalam lingkungan bisnis yang penuh dengan tekanan waktu.

13. Pilih Pemasok Berdasarkan Harga Terendah

Bergman dan Lundberg, dalam situasi yang tidak kompleks, ketika biaya produksi untuk berbagai tingkat kualitas diketahui dengan baik dan beberapa perusahaan dapat memberikan kualitas optimal dengan harga terendah, merupakan metode pemilihan pemasok yang sederhana dan kokoh, dan lebih disukai. Metode ini dirancang untuk memilih pemasok dengan efisiensi maksimal dalam konteks di mana biaya produksi dan kualitas dapat diidentifikasi dengan jelas.

Pemahaman biaya produksi yang baik dan ketersediaan beberapa perusahaan yang dapat menyediakan kualitas optimal dengan harga terendah memudahkan dalam pengambilan keputusan. Bergman dan Lundberg [33] menyoroti keunggulan metode ini dalam situasi di mana variasi biaya produksi dan kualitas dapat diantisipasi, sehingga memudahkan perusahaan dalam menentukan pemasok yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka. Metode ini memberikan solusi yang sederhana dan efektif untuk pemilihan pemasok dalam konteks non-kompleks, meminimalkan kompleksitas dan memberikan hasil yang dapat diandalkan.

14. Mendapatkan Jadwal Permintaan Bahan

Material Requirements Planning (MRP) adalah sistem perencanaan produksi dan kontrol inventaris berbasis komputer. MRP berkaitan dengan penjadwalan produksi dan kontrol inventaris. Ini merupakan sistem kontrol material yang berusaha untuk menjaga tingkat inventaris yang memadai untuk memastikan bahwa bahan yang diperlukan tersedia saat dibutuhkan. MRP dapat diterapkan dalam situasi dengan banyak item dan daftar material yang kompleks. Namun, MRP tidak berguna untuk bengkel pekerjaan atau untuk proses kontinu yang sangat terkait.

Sistem MRP memiliki beberapa komponen utama, termasuk daftar bahan (bill of materials), jadwal produksi, dan lead time. Daftar bahan mencakup informasi tentang komponen-komponen yang diperlukan untuk membuat produk akhir. Jadwal produksi mencakup informasi tentang kapan setiap komponen harus diproduksi untuk memenuhi permintaan akhir. Lead time adalah waktu yang diperlukan untuk mendapatkan bahan yang diperlukan setelah dipesan.

Keuntungan utama dari MRP adalah meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi biaya inventaris. Dengan memantau persediaan secara real-time dan menjadwalkan produksi sesuai kebutuhan, perusahaan dapat menghindari kelebihan persediaan atau kekurangan bahan. Hal ini dapat mengurangi biaya penyimpanan dan meningkatkan kepuasan pelanggan karena produk dapat diproduksi dan dikirim dengan tepat waktu.

Namun, penting untuk dicatat bahwa MRP memiliki batasan. Sistem ini lebih cocok untuk lingkungan produksi yang memiliki struktur produksi yang teratur dan stabil. MRP mungkin tidak efektif dalam bengkel pekerjaan atau proses produksi yang terus-menerus dan sangat terkait. Oleh karena itu, pemilihan sistem perencanaan produksi yang sesuai dengan karakteristik produksi perusahaan menjadi kunci untuk mencapai keberhasilan dalam mengimplementasikan MRP.

15. Penilaian Dan Pemutakhiran Database

Organisasi progresif sedang berupaya mengoptimalkan Rantai Pasokan (SC) mereka untuk memperoleh dan mempertahankan keunggulan kompetitif di pasar yang penuh gejolak. Untuk mencapai hal ini, mereka harus membentuk aliansi dengan mitra SC mereka secara umum, termasuk pemasok. Mereka juga harus selektif dalam membentuk hubungan bisnis yang erat dengan siapa. Mereka harus mengidentifikasi pemasok terbaik yang akan memenuhi persyaratan khusus mereka, memberikan kinerja operasional tinggi, dan melengkapi kompetensi mereka untuk memajukan posisi pasar mereka [35]. Dalam mengukur praktik saat ini dibandingkan dengan tindakan yang dimaksudkan, terdapat kesenjangan dalam penilaian pemasok terkait proses dan produk mereka yang bertanggung jawab secara lingkungan. Kesenjangan ini tidak hanya berbentuk kerangka kerja untuk pengambilan keputusan pemasok dalam menangani masalah lingkungan, tetapi juga ada dalam pengukuran dan program penilaian pemasok.

Organisasi yang progresif memahami bahwa keberlanjutan lingkungan adalah komponen kunci dari operasi bisnis yang bertanggung jawab. Oleh karena itu, mereka perlu memastikan bahwa pemasok mereka juga berbagi komitmen terhadap praktik ramah lingkungan. Namun, dalam praktiknya, terdapat kekurangan dalam evaluasi pemasok terkait dengan proses dan produk yang bertanggung jawab secara lingkungan. Tidak hanya dibutuhkan suatu kerangka kerja untuk memandu keputusan terkait dengan isu lingkungan, tetapi juga perlu adanya ukuran kinerja dan program penilaian pemasok yang mencerminkan komitmen lingkungan.

Dengan memperbaiki kesenjangan ini, organisasi dapat membangun rantai pasokan yang lebih berkelanjutan, meminimalkan dampak lingkungan negatif, dan menciptakan nilai jangka panjang bagi semua pemangku kepentingan. Ini bukan hanya tentang memperbaiki hubungan dengan pemasok, tetapi juga tentang membangun ekosistem bisnis yang responsif terhadap tuntutan lingkungan. Sebagai bagian dari upaya ini, organisasi progresif harus mendorong pengembangan dan penerapan kerangka kerja yang holistik untuk mengukur dan meningkatkan kinerja lingkungan pemasok mereka. Dengan demikian, mereka dapat mencapai tujuan keberlanjutan sambil mempertahankan daya saing mereka dalam pasar yang dinamis.

Kesimpulan

SCM (Supply Chain Management) mengarahkan pemikiran kita ke arah peluang yang tersedia dengan mengelola batas fungsional dan korporat dalam pengadaan tradisional. Meskipun SCM adalah istilah baru yang digunakan untuk menggambarkan manajemen aktivitas aliran produk, konsep ini telah terkait dengan distribusi fisik dan logistik sejak awal tahun 1960-an. Yang baru adalah penekanan yang diberikan pada manajemen batas. Menjelajahi peluang yang diberikan oleh SCM dalam pengadaan bahan merupakan area penelitian yang populer. Elemen-elemen SCM terwujud dalam trilogi koordinat antarfungsi yang sangat berfungsi dan antarorganisasi melalui proses pengadaan. Banyak upaya sepanjang tahun telah diarahkan untuk mengelola aktivitas aliran produk internal, mungkin karena berada di bawah kendali langsung manajer aliran produk dan lebih mudah dicapai. Penyesuaian eksternal fungsi sulit tetapi menawarkan janji peluang yang belum pernah terjadi sebelumnya dalam pengadaan bahan SCM. Identifikasi peluang batas cukup sederhana, setidaknya dalam teori.

Dengan data dan model manajemen dasar, manfaat mengelola kesimpulan fungsional antar organisasi dapat ditunjukkan. Fungsi manajemen bahan dalam industri konstruksi sering dilakukan secara terfragmentasi dengan komunikasi minimal dan tanpa tanggung jawab yang jelas di antara pihak-pihak yang terlibat. Kesulitannya masih terletak pada mencapai manfaat yang diharapkan. Karena kerjasama dalam metode tradisional biasanya dilakukan di antara anggota yang memiliki sistem imbalan yang berbeda atau terpisah, para ahli perlu menyadari manfaat kerjasama mereka. Menyeimbangkan manfaat ini sehingga semua anggota lebih baik untuk kolaborasinya merupakan tantangan baru bagi manajer SC. Pendekatan baru dalam proses tradisional diperlukan untuk mengelola dan mencari cara mengukur serta melaporkan biaya dan data lainnya, seperti permintaan dan layanan pelanggan yang melibatkan batas

perusahaan; berbagi informasi tentang tingkat manfaat dan tempat tinggal anggota mereka; dan mendefinisikan kembali manfaat yang menempatkan beberapa anggota saluran dalam kondisi yang lebih buruk karena kolaborasi mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Maddeppungeng, A., Suryani, I., & Yuliatin, R. (2015). Analisis Kinerja Supply Chain Pada Proyek Konstruksi Bangunan Gedung. *Journal Industrial Servicess*, 1(1).
- RIZQI KASYFURRAHMAN, N. I. K. K. O. O. (2015). ANALISIS KINERJA SUPPLY CHAIN PADA PROYEK KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG DENGAN TINJAUAN PADA PEKERJAAN STRUKTUR (STUDI KASUS PROYEK APARTEMEN PARAGON SQUARE) (Doctoral dissertation, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa).
- Steven, S., Ali, R. C., & Alifen, R. S. (2017). Studi Penerapan Manajemen Rantai Pasok Pengadaan Material Proyek Konstruksi. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 6(2), 217-223.
- Refdizalis, R., Ophiyandri, T., & Hesna, Y. (2020). Studi Perilaku Rantai Pasok Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung. *Jurnal Talenta Sipil*, 3(2), 58-66.
- Sholeh, M. N., & Wibowo, M. A. (2015). Aplikasi rantai pasok: Pengadaan material konstruksi antar pulau.
- Limbong, I., Tarore, H., Tjakra, J., & Walangitan, D. R. O. (2013). Manajemen Pengadaan Material Bangunan dengan Menggunakan Metode MRP (Material Requirement Planning) Studi Kasus: Revitalisasi Gedung Kantor BPS Propinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Sipil Statik*, 1(6).
- Hasim, S., Fauzi, M. A., Yusof, Z., Endut, I. R., & Ridzuan, A. R. M. (2018, October). The material supply chain management in a construction project: A current scenario in the procurement process. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2020, No. 1). AIP Publishing.

