

**PENERAPAN PENILAIAN KINERJA *SUPPLY CHAIN* PADA
PROYEK KONSTRUKSI BERDASARKAN ASPEK *LEAN
CONSTRUCTION*
(STUDI KASUS PADA PEKERJAAN STRUKTUR
*CONSTRUCTION OF SMART BUILDING FOR BPKP
TRAINING FACILITY AT CIAWI, DENPASAR, MEDAN, AND
MAKASSAR*)**

Sandika Usman Mubarak

NIP 23-877

ABSTRAK

Dalam konteks industri konstruksi, pengelolaan rantai pasok (*supply chain*) memainkan peran kunci dalam efisiensi dan efektivitas pelaksanaan proyek. Penelitian ini mengkaji penerapan penilaian kinerja *supply chain* pada pekerjaan struktur sebuah proyek konstruksi berdasarkan aspek *Lean Construction*, yaitu *Conversion*, *Flow*, dan *Value*. Analisis meliputi pengukuran berbagai indikator kinerja yang berkaitan dengan ketiga aspek ini.

Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data kualitatif dan data kuantitatif pada lokasi studi kasus. Data kualitatif berupa analisis kualitatif yang digunakan untuk mendeskripsikan pola dan setiap indikator kinerja *supply chain* yang digunakan dalam penelitian ini. Data kuantitatif berupa memo dan dokumentasi lapangan yang digunakan untuk mengukur kinerja *supply chain* pada proyek studi kasus.

Hasil pengukuran kinerja *supply chain* terhadap proyek studi kasus menunjukkan bahwa ditemui berbagai upaya kontraktor yang sejalan dengan konsep pencapaian *lean construction*. Secara umum, kinerja *Supply Chain* proyek cenderung relatif lebih baik dalam pencapaian konsep *conversion* dan *value* dibandingkan konsep *flow*. Hasil dan proses pengukuran kinerja yang telah dilakukan dapat menjadi contoh pengaplikasian evaluasi kinerja *supply chain* dalam sebuah proyek. Nilai indikator suatu proyek akan bermakna apabila dibandingkan dengan nilai pada proyek lainnya (digunakan sebagai *benchmarking*).

Kata kunci: Supply Chain, Lean Construction, Kinerja, Pekerjaan Struktur

1. PENDAHULUAN

Sektor industri konstruksi merupakan salah satu tiang utama dalam mendukung pertumbuhan ekonomi nasional. Pertumbuhan sektor konstruksi di Indonesia telah mencapai angka sekitar 6–7 persen per tahun, dan proyeksinya menunjukkan peningkatan menjadi 10–15 persen pada tahun 2050 sejalan dengan implementasi Program Masterplan Percepatan dan Perluasan Pertumbuhan Ekonomi Indonesia (MP3EI). Proyeksi pertumbuhan tersebut sejalan dengan perkiraan semakin meningkatnya kompleksitas dalam industri jasa

konstruksi di masa mendatang. Oleh karena itu, kebutuhan akan efisiensi, efektivitas, dan akuntabilitas dalam pelaksanaan proyek konstruksi diantisipasi akan menjadi semakin tinggi.

Pekerjaan konstruksi bangunan gedung memiliki tingkat kerumitan yang tinggi dalam hal koordinasi pengadaan peralatan, material, dan sumber daya manusia karena melibatkan banyak orang dan organisasi dalam proses pelaksanaannya. Hubungan antar pihak tersebut akan membentuk suatu pola hubungan yang menempatkan satu pihak tertentu sebagai salah satu mata rantai dalam suatu rangkaian rantai proses produksi yang menghasilkan produk konstruksi yang disebut dengan supply chain konstruksi (Capo et al., 2004).

Industri konstruksi dikenal sebagai industri yang tidak efisien (Tucker et al., 2001). Sedangkan menurut Bertelsen (2002), desain supply chain yang buruk dapat meningkatkan biaya proyek hingga 10%. *Supply chain management* merupakan solusi untuk mengurangi pemborosan dalam kegiatan konstruksi tersebut. *Supply chain management* adalah suatu filosofi terintegrasi yang mengatur dan mengelola aliran total di suatu jaringan *supply chain* mulai dari pemasok hingga konsumen akhir (Paulson et al., 2000 dalam Yulliatin 2008).

Dari hasil penelitian susilawati (2005), telah teridentifikasi empat bentuk pola *supply chain* yang biasa ditemui dalam proyek-proyek konstruksi khususnya bangunan gedung, dimana empat pola ini terdiri dari pola umum yang dibentuk berdasarkan metode Kontrak Umum/general contract method dan metode Kontrak Terpisah/separate contract method.

Pengelolaan *supply chain* di industri konstruksi sangat berpotensi sebagai suatu usaha strategis untuk meningkatkan daya saing perusahaan di tengah semakin ketatnya persaingan lokal, regional maupun global. Salah satu unsur penting pengelolaan *supply chain* adalah struktur jaringan yang efektif, karena sebuah *supply chain* yang efisien selayaknya dapat meningkatkan daya saing setiap perusahaan yang menjadi bagian dari rantai tersebut.

Berbagai studi tentang analisis kinerja *supply chain* yang telah dilakukan fokus pada industri manufaktur, sedangkan untuk industri konstruksi dikembangkan sepuluh indikator kinerja *Supply Chain* yang disusun berdasarkan pada tiga aspek utama lean construction yaitu “*conversion*,” “*flow*,” dan “*value*”. Berdasarkan pembahasan diatas, perlu dilakukan peninjauan kinerja *supply chain* pada suatu proyek konstruksi agar dapat dilakukan evaluasi terkait hal tersebut. Hal ini menjadi latar belakang penulis dalam melaksanakan penelitian terkait penerapan kinerja *Supply Chain* pada proyek “*Construction of Smart Building for BPKP Training Facility at Ciawi, Denpasar, Medan, and Makassar*”, agar dapat digunakan sebagai contoh penerapan penilaian kinerja *supply chain* dalam sebuah proyek konstruksi.

1.1. Rumusan Masalah

1. Bagaimana bentuk pola sistem rantai pasok (*supply chain*) pada proyek *Construction of Smart Building for BPKP Training Facility at Ciawi, Denpasar, Medan, and Makassar*.
2. Bagaimana contoh penerapan penilaian kinerja *Supply Chain* pada studi kasus proyek *Construction of Smart Building for BPKP Training Facility at Ciawi, Denpasar, Medan, and Makassar*.

1.2. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui bagaimana bentuk pola sistem rantai pasok (*supply chain*) pada proyek *Construction of Smart Building for BPKP Training Facility at Ciawi, Denpasar, Medan, and Makassar*.
2. Melakukan penerapan penilaian kinerja *Supply Chain* pada proyek tersebut, khususnya untuk pekerjaan struktur, yang diukur dengan indikator-indikator yang telah teridentifikasi dari penelitian sebelumnya.

1.3. Manfaat Penelitian

Dengan pembuatan penelitian ini, diharapkan dapat menjadi contoh atau acuan dalam penilaian kinerja *supply chain* suatu proyek konstruksi sehingga dapat menjadi masukan bagi kontraktor untuk memperbaiki atau mengembangkan suatu konsep *supply chain* yang baik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi *Lean Construction*

Lean Construction adalah filosofi manajemen proyek yang bersumber dari *Lean Manufacturing*, yang pertama kali diperkenalkan oleh Toyota. Prinsip utama dari *Lean Construction* adalah menghilangkan pemborosan, meningkatkan efisiensi, dan memberikan nilai tambah kepada pelanggan. Dalam konteks konstruksi, penerapan *Lean Construction* bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya, mengurangi waktu pelaksanaan proyek, meminimalkan pemborosan, meningkatkan kualitas, dan mengurangi biaya dalam proses konstruksi.

2.2 Penilaian Kinerja Rantai Pasok

Rantai pasok konstruksi adalah sistem relasi yang melibatkan semua entitas terlibat dalam suatu proyek konstruksi, mulai dari pemasok bahan, peralatan, tenaga kerja, hingga kontraktor dan pemilik proyek. Rantai pasok konstruksi berperan kunci dalam menentukan biaya, waktu, dan kualitas dari suatu proyek konstruksi.

Penilaian kinerja rantai pasok merupakan metode untuk mengukur tingkat efektivitas kerja rantai pasok sesuai dengan tujuan dan standar yang telah ditetapkan. Keberlanjutan dan kelancaran proyek konstruksi sangat tergantung pada evaluasi kinerja rantai pasok. Aspek-aspek yang dievaluasi meliputi waktu penyelesaian proyek, biaya, kualitas bahan dan pekerjaan, serta tingkat kepuasan pelanggan. Melalui penilaian kinerja rantai pasok, pemangku kepentingan dapat memperoleh pemahaman yang mendalam tentang efisiensi operasional dan potensi area perbaikan.

Penilaian kinerja rantai pasok menjadi alat kritis dalam membantu pelaku proyek mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dari rantai pasok mereka. Informasi yang diperoleh dari penilaian tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan atau pengembangan lebih lanjut, jika dianggap perlu. Dengan demikian, penilaian kinerja rantai pasok tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi, tetapi juga sebagai landasan strategis untuk pengelolaan rantai pasok yang lebih efektif dan efisien dalam proyek konstruksi.

2.3 Penerapan *Lean Construction* dalam Proyek Konstruksi

Lean Construction mengusung prinsip-prinsip dasar, melibatkan pengurangan pemborosan, peningkatan produktivitas, dan kolaborasi erat antara semua pihak yang terlibat dalam proyek. Dalam penerapannya pada proyek konstruksi, *Lean Construction* berfokus pada penggunaan metode dan teknik yang bertujuan untuk meminimalkan waktu, biaya, dan risiko.

2.4 Integrasi Penilaian Kinerja Rantai Pasok dan *Lean Construction*

Penerapan penilaian kinerja rantai pasok dalam konteks proyek konstruksi, dengan berlandaskan pada aspek *Lean Construction*, merupakan strategi untuk meningkatkan efisiensi rantai pasok melalui penerapan prinsip-prinsip *lean construction*.

Integrasi penilaian kinerja rantai pasok dengan prinsip-prinsip *Lean Construction* memberikan gambaran holistik tentang efektivitas proyek konstruksi. Penilaian ini melibatkan analisis tahap-tahap dalam rantai pasok dengan tujuan mengoptimalkan setiap fase untuk mencapai hasil yang lebih baik, sesuai dengan prinsip *Lean Construction*.

Konsep *Lean Construction* telah merevolusi industri konstruksi dengan pendekatannya yang fokus pada efisiensi dan pengurangan pemborosan. Tiga aspek utama dari *Lean Construction*, yaitu *Conversion*, *Flow*, dan *Value*, memainkan peran penting dalam pencapaian tujuan ini.

a. *Conversion* dalam *Lean Construction*

Conversion dalam konteks *Lean Construction* berkaitan dengan transformasi sumber daya menjadi output yang bernilai. Hal ini melibatkan optimalisasi proses konversi untuk memastikan penggunaan sumber daya yang efektif. Dalam prakteknya, ini dapat berarti penggunaan teknologi terkini, alat yang efisien, dan praktik kerja yang mengurangi pemborosan. Strategi ini menghadapi tantangan, seperti keterbatasan sumber daya dan kebutuhan adaptasi teknologi, yang memerlukan solusi inovatif untuk diatasi.

b. *Flow* dalam *Lean Construction*

Flow merujuk pada kelancaran dan efisiensi aliran kerja dalam proyek konstruksi. Aspek ini fokus pada pengurangan hambatan dan penundaan yang dapat mempengaruhi jadwal dan biaya proyek. Melalui penjadwalan yang efektif dan manajemen logistik yang baik, flow kerja bisa dioptimalkan. Contoh penerapannya termasuk penggunaan metode penjadwalan *Just-in-Time* dan koordinasi yang efisien antar tim proyek.

c. *Value* dalam *Lean Construction*

Value dalam *Lean Construction* lebih dari sekadar penekanan pada biaya. Ini juga tentang menciptakan nilai tambah bagi semua pemangku kepentingan, termasuk pelanggan, kontraktor, dan masyarakat. Penciptaan nilai ini bisa melalui desain yang inovatif, fokus pada kepuasan pelanggan, dan peningkatan kualitas. Mengukur nilai tidak hanya terbatas pada parameter finansial tetapi juga termasuk kepuasan pelanggan dan dampak lingkungan.

d. Interaksi antara *Conversion*, *Flow*, dan *Value*

Interaksi antara *Conversion*, *Flow*, dan *Value* adalah kunci sukses penerapan *Lean Construction*. Konversi yang efisien memungkinkan aliran kerja yang lancar, yang pada gilirannya meningkatkan nilai yang diperoleh dari proyek. Misalnya, penggunaan bahan berkualitas dan teknologi canggih (*Conversion*) mempercepat waktu pengerjaan (*Flow*), yang meningkatkan kepuasan pelanggan dan mengurangi biaya total (*Value*).

3. METODE PENELITIAN

3.1. Indikator Penilaian Kinerja *Supply Chain* pada Proyek

Kajian yang dilakukan terhadap aktivitas *supply chain* berdasarkan indikator-indikator sebagaimana disajikan pada Tabel 1 dibawah pada proyek adalah sebagai berikut:

- a. **Intensitas Perubahan / Revisi Terhadap Rencana Kerja:** Kajian ini mengukur seberapa sering perubahan atau revisi terjadi pada rencana kerja. Analisis meliputi penyebab perubahan, dampaknya terhadap jadwal dan biaya, serta responsivitas tim dalam menangani perubahan.
- b. **Intensitas *Constraint* Selama Pelaksanaan Pekerjaan:** Fokus pada kendala yang muncul selama pelaksanaan proyek, seperti keterlambatan pengiriman atau kekurangan sumber daya. Kajian mencakup analisis frekuensi, penyebab, dan solusi yang diterapkan untuk mengatasi *constraint*.
- c. **Intensitas Rapat Koordinasi Antar Pihak yang Terlibat:** Mengukur frekuensi dan efektivitas rapat koordinasi antar tim proyek, termasuk subkontraktor dan pemasok. Kajian ini menilai dampak rapat terhadap pengambilan keputusan dan penyelesaian masalah.
- d. **Intensitas *Defect* Pekerjaan:** Menilai frekuensi dan jenis cacat dalam pekerjaan konstruksi. Kajian ini melibatkan analisis penyebab cacat dan langkah-langkah yang diambil untuk perbaikan.
- e. **Kinerja *Supplier* dalam Memenuhi Jadwal Pengiriman Material:** Mengukur seberapa baik *supplier* memenuhi jadwal pengiriman. Analisis meliputi evaluasi ketepatan waktu pengiriman dan dampak keterlambatan pada proyek.
- f. **Waktu Tenggang (*Lead Time*) antara Pemesanan dan Pengiriman:** Mengukur durasi waktu antara pemesanan bahan hingga pengiriman ke lokasi proyek. Kajian ini bertujuan untuk mengidentifikasi area peningkatan dalam manajemen waktu dan logistik.
- g. **Intensitas Kejadian *Reject Material*:** Fokus pada frekuensi dan alasan penolakan material yang diterima. Analisis termasuk dampak penolakan terhadap jadwal dan biaya, serta tindakan korektif yang diperlukan.
- h. **Inventori Material:** Mengkaji manajemen persediaan material, termasuk kecukupan, penyimpanan, dan rotasi stok. Kajian ini bertujuan untuk mengoptimalkan tingkat persediaan dan mengurangi pemborosan.
- i. **Keikutsertaan Subkontraktor dalam Perencanaan Pelaksanaan:** Menilai sejauh mana subkontraktor terlibat dalam perencanaan pelaksanaan proyek. Kajian ini melihat kontribusi mereka dalam efisiensi dan efektivitas pelaksanaan proyek.

- j. **Intensitas *Complaints* dari Owner kepada Kontraktor dan dari Kontraktor kepada *Supplier*:** Mengkaji frekuensi dan jenis keluhan yang diterima dari pemilik proyek ke kontraktor dan dari kontraktor ke supplier. Analisis ini mencakup penyebab keluhan dan langkah-langkah yang diambil untuk menanggapi dan mengurangi keluhan tersebut.

Tabel 1. Indikator Penilaian Kinerja *Supply Chain*

No	Indikator	Sumber Data	Cara Perhitungan
1	Intensitas perubahan/revisi terhadap rencana kerja	<i>Variation Order</i> atau <i>Change Order</i>	Jumlah kejadian revisi
2	Intensitas kendala selama pelaksanaan pekerjaan	Daftar kendala yang terjadi selama masa pelaksanaan	Jumlah kejadian kendala
3	Intensitas rapat koordinasi antar pihak yang terlibat	Data risalah jenis-jenis rapat yang dilakukan selama masa pelaksanaan	Jumlah seluruh jenis rapat koordinasi
4	Intensitas <i>defect</i> pekerjaan	Data catatan hasil pengawasan yang dilakukan proyek terkait inspeksi dan tes terhadap subkontraktor	(Jumlah kegagalan dalam tes/Jumlah inspeksi dan tes) x 100%
5	Kinerja <i>supplier</i> dalam memenuhi jadwal pengiriman material	<i>Purchase Order</i>	(Jumlah kedatangan material tidak tepat waktu/Jumlah kedatangan material) x 100%
6	Waktu tenggang (<i>lead time</i>) antara pemesanan dan pengiriman	<i>Purchase Order</i> dan data monitoring kedatangan material	(Jumlah kejadian <i>lead time</i> aktual lebih panjang daripada <i>lead time</i> yang direncanakan/Jumlah kedatangan material) x 100%
7	Intensitas kejadian <i>reject</i> material	Data material <i>reject</i>	(Jumlah kejadian <i>reject</i> /Jumlah kedatangan material) x 100%
8	Inventori material	Data <i>inventory</i> material di gudang	(Volume material di gudang/volume total material yang dibeli) x 100%
9	Keikutsertaan subkontraktor di dalam perencanaan pelaksanaan	Catatan keikutsertaan subkontraktor dalam perencanaan pelaksanaan	Kualitatif (ada/tidak ada keikutsertaannya)
10	Intensitas <i>complaints</i> dari owner kepada kontraktor & dari kontraktor kepada <i>supplier</i>	Daftar <i>complaints</i> yang terjadi selama masa pelaksanaan	Jumlah keluhan dari owner ke kontraktor + Jumlah keluhan dari kontraktor ke pemasok

Sumber: R.D. Wirahadikusumah, dkk (2008)

3.2. Pengaplikasian Indikator Penilaian Terhadap Tiga Aspek Implementasi *Lean Construction*

Seperti yang telah dijelaskan pada bagian 2, pengukuran kinerja *Supply Chain* ini secara khusus dilakukan dalam konteks pencapaian pelaksanaan proyek yang berdasarkan pada konsep-konsep konstruksi ramping. Tiga konsep dasar konstruksi ramping menurut Koskela (1992) adalah *conversion*, *flow*, dan *value*.

a. Konsep *Conversion*

Pengelolaan *conversion* pada proyek konstruksi diharapkan dapat meningkatkan efektifitas pelaksanaan proses produksi. Terkait dengan konsep *conversion* ini terdapat 4 indikator kinerja *Supply Chain*, yaitu indikator nomor 4,5,7, dan 9 (Tabel 2).

Tabel 2. Indikator Penilaian Aspek *Conversion*

Indikator Kinerja <i>Supply Chain</i>	Penjelasan Keterkaitan dengan Konsep <i>Conversion</i>
4. Intensitas <i>Defect</i> Pekerjaan	<i>Defect</i> dalam pekerjaan konstruksi secara langsung berkaitan dengan proses konversi. <i>Defect</i> menunjukkan adanya masalah dalam proses transformasi sumber daya menjadi <i>output</i> akhir, baik itu karena bahan yang tidak memenuhi standar, kesalahan dalam pengerjaan, atau kegagalan dalam mengikuti spesifikasi desain. Mengidentifikasi dan mengatasi <i>defect</i> ini adalah kunci untuk memastikan proses konversi yang efektif dan efisien.
5. Kinerja <i>Supplier</i> dalam Memenuhi Jadwal Pengiriman Material	Ketepatan waktu pengiriman material oleh <i>supplier</i> mempengaruhi kemampuan tim konstruksi untuk menjalankan proses konversi sesuai jadwal. Keterlambatan dalam pengiriman bisa menyebabkan penundaan dalam proses konversi, sedangkan pengiriman yang tepat waktu memungkinkan proses konversi berjalan lancar tanpa hambatan.
7. Intensitas Kejadian <i>Reject</i> Material	Material yang ditolak karena tidak memenuhi standar kualitas dapat menghambat proses konversi. Ini menuntut penggantian atau perbaikan material, yang bisa menyebabkan penundaan dan peningkatan biaya.
9. Keikutsertaan Subkontraktor dalam Perencanaan Pelaksanaan	Subkontraktor sering bertanggung jawab atas bagian penting dari proses konversi. Keikutsertaan mereka dalam perencanaan pelaksanaan membantu memastikan bahwa proses konversi berjalan sesuai rencana, efisien, dan efektif.

b. Konsep Flow

Upaya pengelolaan *flow* adalah mengidentifikasi dan meminimalisasi kegiatan-kegiatan yang tidak menambahkan nilai (*non value-adding activities*). Indikator-indikator 1,2,3,5,6,7, dan 8 (Tabel 3).

Tabel 3. Indikator Penilaian Aspek Flow

Indikator Kinerja <i>Supply Chain</i>	Penjelasan Keterkaitan dengan Konsep <i>Flow</i>
Intensitas Perubahan / Revisi Terhadap Rencana Kerja	Perubahan atau revisi rencana kerja dapat mengganggu aliran pekerjaan, mempengaruhi jadwal dan efisiensi proyek.
Intensitas <i>Constraint</i> Selama Pelaksanaan Pekerjaan	Kendala atau <i>constraint</i> dapat menghambat aliran kerja dan proses di lokasi konstruksi. Mengukur dan mengelola <i>constraint</i> ini sangat penting untuk memastikan aliran kerja yang lancar.
Intensitas Rapat Koordinasi Antar Pihak yang Terlibat	Rapat koordinasi efektif antara berbagai pihak (seperti kontraktor, subkontraktor, dan pemasok) mempengaruhi <i>flow</i> informasi dan keputusan, mempengaruhi efisiensi dan efektivitas pelaksanaan pekerjaan.
Kinerja <i>Supplier</i> dalam Memenuhi Jadwal Pengiriman Material	Ketepatan waktu pengiriman material oleh <i>supplier</i> berdampak langsung pada <i>flow</i> material dalam proyek. Keterlambatan dalam pengiriman dapat menyebabkan hambatan dalam aliran kerja.
Waktu Tenggang (<i>Lead Time</i>) antara Pemesanan dan Pengiriman	Waktu yang dibutuhkan dari pemesanan hingga pengiriman material mencerminkan efisiensi dalam aliran <i>supply chain</i> . <i>Lead time</i> yang lebih pendek dapat meningkatkan <i>flow</i> material.
Intensitas Kejadian <i>Reject Material</i>	Material yang ditolak atau <i>reject</i> dapat mengganggu <i>flow</i> material dan kerja,

	menyebabkan penundaan dan pemborosan waktu serta sumber daya.
Inventori Material	Pengelolaan persediaan yang efektif memastikan ketersediaan material yang diperlukan tanpa kelebihan atau kekurangan, yang penting untuk menjaga <i>flow</i> material yang konstan dan mengurangi hambatan.

c. Konsep *Value*

Tujuan mendasar semua tahapan dalam proses produksi adalah penciptaan *value* yang sesuai keinginan konsumen. *value* merupakan nilai yang ditentukan oleh konsumen yang merupakan kebutuhan yang harus diterjemahkan secara spesifik yaitu dalam spesifikasi teknis, batas waktu, dan biaya sesuai kontrak. Terdapat dua indikator yang digunakan seperti dijelaskan pada Tabel 4.

Tabel 4. Indikator Penilaian Aspek *Value*

Indikator Kinerja <i>Supply Chain</i>	Penjelasan Keterkaitan dengan Konsep <i>Value</i>
Intensitas <i>defect</i> pekerjaan	Tingkat <i>defect</i> atau kesalahan dalam pekerjaan secara langsung berdampak pada nilai yang dirasakan oleh pemilik proyek. Mengurangi intensitas <i>defect</i> berarti meningkatkan kualitas <i>output</i> , yang merupakan salah satu komponen utama nilai.
Intensitas <i>Complaints</i> dari <i>Owner</i> kepada Kontraktor dan dari Kontraktor kepada <i>Supplier</i>	Keluhan dapat dianggap sebagai indikator tidak langsung dari nilai. Jika jumlah keluhan tinggi, ini mungkin menunjukkan bahwa harapan tidak terpenuhi, yang berarti nilai yang lebih rendah untuk pelanggan. Sebaliknya, pengurangan jumlah keluhan menunjukkan kepuasan yang lebih tinggi dan, oleh karena itu, nilai yang lebih tinggi.

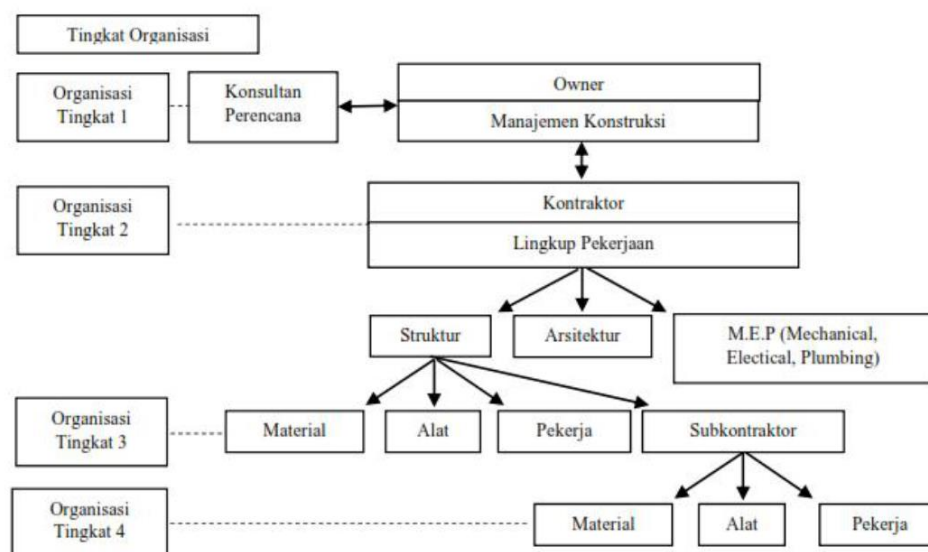
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan penilaian deskriptif dan pengambilan data di lapangan yang tersedia.

4.2 Pola Jaringan Supply Chain Proyek

Dari hasil penyusunan pola supply chain pada proyek *Construction of Smart Building for BPKP Training Facility at Ciawi, Denpasar, Medan, and Makassar*, didapat pola seperti Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Pola Supply Chain pada Proyek

Gambar 2 di atas menunjukkan bahwa ada beberapa pekerjaan struktur yang dikerjakan oleh subkontraktor. Hal ini dikarenakan kontraktor membutuhkan spesialis untuk pekerjaan tersebut. Hal ini dikarenakan kontraktor membutuhkan spesialis untuk pekerjaan tersebut dan terkait empat lokasi proyek yang saling berjauhan, sehingga jika pekerjaan dilaksanakan secara swakelola, maka controlling proyek akan sulit dilakukan karena keterbatasan ketersediaan tenaga.

4.3. Kinerja Supply Chain Pekerjaan Struktur pada Proyek Studi Kasus

Pengukuran kinerja *supply chain* dilakukan dengan analisis kualitatif dan melihat data dokumentasi dari setiap indikator yang diambil. Data dokumentasi lapangan yang didapat kemudian dihitung intensitas dan persentasenya. Berikut adalah hasil pengukuran setiap indikator kinerja *supply chain*:

Tabel 5. Hasil Penilaian Indikator Penilaian Kinerja *Supply Chain* pada Pekerjaan Struktur untuk Proyek *Construction of Smart Building for BPKP Training Facility at Ciawi, Denpasar, Medan, and Makassar*.

No	Indikator		Penilaian Kualitatif	
1	Intensitas Perubahan / Revisi Terhadap Rencana Kerja	10-15 kali	87%	Sedang
2	Intensitas Constraint Selama Pelaksanaan Pekerjaan	5-10 kali	95%	Baik
3a	Intensitas Rapat Koordinasi Intern Antar Pihak yang Terlibat	100%	100%	Baik
3b	Intensitas Rapat Koordinasi Ekstern Antar Pihak yang Terlibat	100%	100%	Baik
4	Intensitas Defect Pekerjaan	<2%	98%	Baik
5	Kinerja Supplier dalam Memenuhi Jadwal Pengiriman Material	97%	97%	Baik
6	Waktu Tenggang (Lead Time) antara Pemesanan dan Pengiriman	0%	100%	Baik
7	Intensitas Kejadian Reject Material	0%	100%	Baik
8	Inventori Material	20%	80%	Sedang
9	Keikutsertaan Subkontraktor dalam Perencanaan Pelaksanaan	Tidak ada	Tidak ada	Baik
10a	Intensitas Complaints dari Owner kepada Kontraktor	1-5 kali	96%	Baik
10b	Intensitas Complaints dari Kontraktor kepada Supplier	1-5 kali	97%	Baik

4.4. Kinerja *Supply Chain* Proyek Terhadap Implementasi Konsep *Lean Construction* (*Conversion, Flow, dan Value*)

a. Aspek *Conversion*

Hasil pengukuran kinerja *supply chain* pada proyek, berdasarkan indikator yang terkait dengan konsep *conversion* dan optimalisasi penggunaan sumber daya, disajikan sebagai berikut:

1. Intensitas *Defect* Pekerjaan: Terukur sebesar 98%, diklasifikasikan sebagai 'Baik'.
2. Kinerja *Supplier* dalam Memenuhi Jadwal Pengiriman Material: Terukur sebesar 97%, juga dikategorikan sebagai 'Baik'.
3. Intensitas Kejadian *Reject* Material: Terukur sebesar 100%, menunjukkan tidak adanya material yang ditolak.
4. Keikutsertaan Subkontraktor dalam Perencanaan Pelaksanaan: Tidak ada, yang diinterpretasikan sebagai 'Baik'.

Kontraktor pada proyek studi kasus sudah menerapkan konsep *conversion* dalam hal control dan optimalisasi sumber daya. Kontraktor pada proyek ini telah menerapkan konsep *partnering* dalam pengadaan sumber daya, sebuah pendekatan yang bertujuan untuk memperlancar aliran sumber daya. Ini didasarkan pada kepercayaan yang terbentuk antara kontraktor dan *supplier*, dengan fokus pada pemeliharaan standar kualitas dan kelancaran pembayaran.

b. Aspek *Flow*

Pengukuran kinerja *supply chain* dalam konteks konsep *Flow* menunjukkan:

1. Intensitas Perubahan/Revisi Terhadap Rencana Kerja: Terukur sebesar 87%, dikategorikan sebagai 'Sedang'.
2. Intensitas *Constraint* Selama Pelaksanaan Pekerjaan: Terukur sebesar 92%, dinilai sebagai 'Baik'.
3. Intensitas Rapat Koordinasi Internal: Terukur sebesar 100%, dinilai sebagai 'Baik'.

4. Intensitas Rapat Koordinasi Eksternal: Juga terukur sebesar 100%, dinilai sebagai 'Baik'.
5. Kinerja *Supplier* dalam Memenuhi Jadwal Pengiriman Material: Terukur sebesar 88%, dinilai sebagai 'Sedang'.
6. Waktu Tenggang (*Lead Time*) Antara Pemesanan dan Pengiriman: Terukur sebesar 93%, dinilai sebagai 'Baik'.
7. Intensitas Kejadian *Reject* Material: Terukur sebesar 100%, dinilai sebagai 'Baik'.
8. *Inventory* Material: Terukur sebesar 80%, dikategorikan sebagai 'Sedang'.

Dalam konsep *Flow*, proses produksi dianggap sebagai rangkaian aktivitas yang mencakup produksi, menunggu, inspeksi, dan perpindahan. Hanya proses produksi yang memberikan nilai tambah, sedangkan aktivitas menunggu, inspeksi, dan perpindahan tidak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kontraktor telah menerapkan konsep *Flow* dengan cukup baik, namun pada beberapa pengukuran kinerja yang belum masuk kategori “baik”. Hal ini dikarenakan pada proyek banyak terjadi perubahan desain karena perencanaan dari perencana yang kurang matang, dan terdapat juga kendala dari rekanan *supplier* material *readymix* yang telat dalam mengirimkan material dan ada beberapa rekanan yang terkendala *outstanding* pembayaran.

c. Aspek Value

Terkait dengan penciptaan nilai (*value*), terdapat dua indikator penilaian utama, yaitu intensitas *defect* pekerjaan dan intensitas *complaints*. Berikut adalah hasil pengukuran:

1. Intensitas *Defect* Pekerjaan: Terukur sebesar 98%, dikategorikan sebagai 'Baik'.
2. Intensitas *Complaints* dari Owner Kepada Kontraktor: Terukur sebesar 96%, dikategorikan sebagai 'Sedang'.
3. Intensitas *Complaints* dari Kontraktor Kepada *Supplier*: Terukur sebesar 97%, dikategorikan sebagai 'Baik'.

Penciptaan nilai yang sesuai dengan keinginan konsumen adalah konsep dasar yang melingkupi semua tahapan dalam proses produksi. Proyek studi kasus ini telah menerapkan konsep *value* dengan baik, terbukti melalui pengawasan yang efektif terhadap setiap pekerjaan. Jika terjadi penyimpangan dari spesifikasi dan mutu yang ditetapkan, *owner* bersama manajemen konsultan mengeluarkan surat peringatan dan kontraktor akan dikenakan denda sesuai ketentuan yang berlaku apabila kesalahan tersebut berulang.

Dari analisis yang telah dilakukan, teridentifikasi bahwa pola jaringan *supply chain* pada proyek studi kasus ini mengikuti pola umum, di mana *owner* menyerahkan seluruh paket pekerjaan kepada kontraktor untuk proses produksinya. Pembentukan pola jaringan *supply chain* ini dipengaruhi oleh metode kontrak yang diterapkan dalam proyek tersebut. Berikut adalah hasil analisis yang lebih terperinci:

1. Pembentukan Pola Jaringan: metode kontrak yang diterapkan, lingkup bisnis *owner*, dan strategi pengadaan yang diterapkan oleh kontraktor.
2. Identifikasi Pola: Observasi menunjukkan tidak adanya hubungan langsung antara *owner* dengan penyedia sumber daya.

3. Kelebihan Pola: Pendekatan ini menghindari fragmentasi karena semua paket pekerjaan dikelola oleh kontraktor.
4. Kekurangan Pola: Terdapat keterbatasan di mana tidak semua kontraktor mampu menangani seluruh paket pekerjaan secara mandiri.
5. Pengelolaan Pola: Diperlukan koordinasi dan kolaborasi yang efektif antara semua pihak yang terlibat dalam proyek.

5. KESIMPULAN

Pola *Supply Chain* yang terjadi pada proyek *Construction of Smart Building for BPKP Training Facility at Ciawi, Denpasar, Medan, and Makassar* adalah pola umum dimana owner pada proyek memberikan seluruh paket pekerjaan kepada kontraktor. Dari pola pengadaan, menunjukkan bahwa dan beberapa pekerjaan struktur yang dikerjakan oleh subkontraktor. Hal ini dikarenakan kontraktor membutuhkan spesialis untuk pekerjaan tersebut dan terkait empat lokasi proyek yang saling berjauhan, sehingga jika pekerjaan dilaksanakan secara swakelola, maka controlling proyek akan sulit dilakukan karena keterbatasan ketersediaan tenaga.

Pengelolaan *supply chain* yang efektif pada proyek konstruksi membutuhkan pendekatan terpadu yang menggabungkan prinsip-prinsip *conversion*, *flow*, dan *value*, dengan fokus pada koordinasi dan kolaborasi antar berbagai pihak terkait. Hasil pengukuran kinerja *supply chain* terhadap proyek studi kasus menunjukkan bahwa ditemui berbagai upaya kontraktor yang sejalan dengan konsep pencapaian lean construction. Secara umum, kinerja *Supply Chain* proyek cenderung relatif lebih baik dalam pencapaian konsep *conversion* dan *value* dibandingkan konsep *flow*. Hal ini terjadi karena terdapat beberapa kendala seperti terjadi beberapa perubahan desain yang dapat menghambat pelaksanaan pekerjaan, terdapat juga kendala dari rekanan supplier material *readymix* yang telat dalam mengirimkan material, dan ada beberapa rekanan yang terkendala *outstanding* pembayaran.

Hasil dan proses pengukuran kinerja yang telah dilakukan dapat menjadi contoh pengaplikasian evaluasi kinerja *supply chain* dalam sebuah proyek. Nilai indikator suatu proyek akan bermakna apabila dibandingkan dengan nilai pada proyek lainnya (digunakan sebagai *benchmarking*).

REFERENCES

- Koskela, L., (1992). *“Application of the New Production Philosophy to Construction”*. Technical Report No. 72, CIFE Department of Civil Engineering, Stanford University.
- Paulson et al., (2000). Dalam Yulliatin., (2008). *Pengembangan Indikator Penilaian Kinerja Supply Chain Pada Proyek Konstruksi Bangunan Gedung*. Tesis Magister Manajemen dan Rekayasa Konstruksi, Institut Teknologi Bandung.
- Bertelsen, S. (2002). *“Bridging the Gap – Towards a Comprehensive Understanding of Lean Construction”* IGLC-10, Gramado, Brazil.
- Capo, Lario, Hospitaler. (2004), *“Lean Production in the Construction Supply Chain”* Second World Conference on POM and 15th Annual POM Conference, Cancun, Mexico
- Susilawati (2005), *Studi Supply Chain pada Proyek Konstruksi Bangunan Gedung*, Tesis Magister Manajemen dan Rekayasa Konstruksi, Institut Teknologi Bandung.
- Oktaviani, C. Z. (2008). *Kajian Kinerja Supply Chain pada Proyek Konstruksi Bangunan Gedung*, Tesis Magister, Manajemen dan Rekayasa Konstruksi, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung.
- Andi, dkk (2015). *Analisis Kinerja Supply Chain pada Proyek Konstruksi BAngunan Gedung dengan Tinjauan pada Pekerjaan Struktur (Studi Kasus Proyek Apartemen Paragon Square)*, Jurnal Fondasi, Volume 4 No 1, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.