

## Rancangan Model Penilaian Kesiapan Implementasi *Vendor Managed Inventory* di PT XYZ

**Wiwis Undariyanto<sup>1</sup>, Senator Nur Bahagia<sup>2</sup>**

<sup>1,2)</sup> Program Magister Logistik, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Bandung

Jl. Ganesa 10 Bandung 40132

Email: [wiwis.undariyanto@gmail.com](mailto:wiwis.undariyanto@gmail.com), [senatornurb@yahoo.co.id](mailto:senatornurb@yahoo.co.id)

### ABSTRAK

*Vendor Managed Inventory (VMI) merupakan salah satu strategi kolaborasi dalam rantai pasok untuk mengoptimalkan ketersediaan barang dengan biaya minimal bagi kedua pelaku kolaborasi. PT XYZ sebagai perusahaan pembeli telah mengadopsi konsep VMI pada penyediaan bahan bakar minyak dan mendapatkan manfaat jaminan ketersediaan. Untuk memperoleh manfaat VMI yang lebih besar maka perusahaan perlu memperluas cakupan implementasi VMI pada penyediaan barang lain yang dibutuhkan perusahaan. Ketidadaan perangkat untuk menilai kesiapan implementasi VMI suatu produk menjadi salah satu hambatan untuk mengimplementasikannya pada jenis barang yang lain. Penelitian terdahulu telah mengembangkan model penilaian kesiapan perusahaan dalam menerapkan VMI. Namun model penilaian ini belum komprehensif, karena hanya menilai kesiapan dari perspektif salah satu pihak. Selain itu, produk apa yang dapat dikelola dengan sistem VMI dalam suatu perusahaan belum terjawab. Kedua hal ini merupakan celah penelitian untuk mengembangkan model penilaian kesiapan implementasi VMI suatu produk bagi pihak perusahaan pembeli dan pihak pemasok. Untuk mengatasi kesenjangan tersebut, penelitian ini merancang model penilaian kesiapan implementasi VMI suatu produk melalui pengembangan model acuan dengan teknik analisis PLS-SEM dan pendekatan confirmatory factor analysis. Penelitian ini menghasilkan dua instrumen penilaian kesiapan implementasi VMI suatu produk yang diperuntukkan bagi perusahaan pembeli dan bagi vendor pemasok. Hasil uji coba instrumen penilaian terhadap tiga produk yang digunakan perusahaan menunjukkan bahwa instrumen yang diusulkan dari penelitian ini dapat digunakan untuk menentukan kesiapan VMI suatu produk dalam perusahaan.*

**Kata kunci:** model penilaian, VMI, confirmatory factor analysis, PLS-SEM

### ABSTRACT

*Vendor Managed Inventory (VMI) is one of collaboration strategy in the supply chain to optimize the availability of goods with minimal costs for both collaborating parties. PT XYZ as buyer company has adopted the VMI concept in providing fuel oil and has benefited from assured availability. To obtain more benefits, the company needs to expand the scope of VMI implementation to provide the other goods needed by the company. The absence of tools to assess the readiness to implement VMI for a product has become one of the obstacles to its implementation for other types of goods. Previous research has developed a readiness assessment model for a company to implement VMI. However, this assessment model is not comprehensive as it only evaluate readiness from the perspective of one party. In addition, what products is able to be managed with the VMI system in a company has not been answered. These two things are research gaps for developing a model for assessing the readiness of implementing VMI for a product for buyer company and supplier. To address these gaps, this research designs an assessment model for the readiness of VMI implementation by developing a reference model through PLS-SEM analysis and confirmatory factor analysis approach. This research produced two VMI readiness assessment instruments, one intended for buyer company and the other for supplier. The results of testing assessment instruments on three products used by the company indicate that the proposed instruments from this research are able to be used to determine the readiness of VMI implementation within the company.*

**Keywords:** assessment model, VMI, confirmatory factor analysis, PLS-SEM

### 1. Pendahuluan

PT XYZ atau dalam penelitian ini disebut sebagai perusahaan pembeli adalah perusahaan jasa perkeretaapian di Indonesia yang menerapkan sistem inventori untuk mendukung operasional perusahaan. Persediaan PT XYZ dalam tiga tahun terakhir menunjukkan nilai yang cukup tinggi, berturut-turut dari tahun 2020 sampai dengan 2022 sebagai berikut 912 miliar, 893 miliar dan 1,145 miliar. Salah satu strategi untuk mengatasi permasalahan ini

\*Email corresponding author: [wiwis.undariyanto@gmail.com](mailto:wiwis.undariyanto@gmail.com)

adalah implementasi *vendor managed inventory* (VMI). VMI merupakan strategi kolaborasi dalam rantai pasok dengan *vendor* bertanggung jawab menjaga ketersediaan produk.

PT XYZ sebenarnya telah menerapkan VMI untuk material bahan bakar minyak (BBM), yang spesifik diberi nama VHS (*Vendor Held Stock*) BBM. Dengan kolaborasi ini, perusahaan mendapatkan manfaat dari penerapan VMI yaitu tersedianya BBM tepat waktu dan rendahnya nilai persediaan BBM. Nilai persediaan yang rendah akan memberikan keuntungan berupa biaya inventori yang rendah. *Vendor* mendapat manfaat jaminan pembelian BBM. *Vendor* juga dapat mengelola produksi dan persediaan BBM secara tepat karena kebutuhan harian BBM diketahui secara pasti sehingga biaya rantai pasok terkendali. Dengan demikian, penerapan VMI memberikan manfaat bagi kedua belah pihak dan rantai pasok BBM berjalan efektif dan efisien. Untuk mendapatkan manfaat lebih besar maka PT XYZ perlu mengembangkan penerapan VMI pada penyediaan material barang selain BBM. Instrumen untuk menilai tingkat kesiapan implementasi VMI secara komprehensif belum tersedia dalam perusahaan. Dengan demikian perlu dikaji instrumen untuk mengkuantifikasi kesiapan implementasi VMI suatu produk.

Tujuan penelitian ini secara umum adalah merancang model penilaian kesiapan VMI suatu produk secara komprehensif baik pada perusahaan pembeli maupun perusahaan penjual atau pemasok (*vendor*). Sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini meliputi mengidentifikasi dimensi, elemen dan indikator kesiapan implementasi VMI, merancang instrumen kesiapan, pembobotan dan memformulasikan nilai kesiapan implementasi VMI. Kontribusi teoritis dari penelitian ini adalah rancangan model penilaian kesiapan implementasi VMI suatu produk dalam perusahaan yang terdiri atas dimensi, elemen dan indikator. Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi pengembangan perangkat penilaian kesiapan implementasi VMI bagi perusahaan dan *vendor* secara terpisah.

### **Studi Literatur**

VMI sebagai salah satu bentuk kolaborasi dalam rantai pasok telah menjadi topik penelitian yang diminati. Dalam penerapan kolaborasi ini, *vendor* bertanggung jawab mengelola inventori pelanggan. VMI adalah inisiatif rantai pasokan dengan *vendor* memutuskan tingkat inventori setiap produk dan kebijakan inventornya untuk mempertahankan level tersebut (Sari, 2008). Prinsip dasar VMI adalah *vendor* pemasok barang mengambil alih kewenangan dan tanggung jawab penyedia barang dalam mengelola penyediaan barang inventori (Bahagia, 2023). Perusahaan pembeli tidak lagi memutuskan kapan dan berapa yang akan dipesan, melainkan hanya memberikan informasi kebutuhan, persediaan dan informasi lain yang terkait. Banyak manfaat VMI yang dapat diperoleh dari penerapan VMI bagi perusahaan yaitu tingkat pelayanan lebih baik dan pengurangan biaya rantai pasok (Parsa dkk., 2017). Ada ketimpangan dimana situasi VMI menguntungkan bagi perusahaan manufaktur dan *retailer* (Bookbinder dkk., 2010). Dengan demikian penting bagi perusahaan yang akan menerapkan VMI untuk mengetahui manfaat, biaya dan risiko implementasi.

Penelitian mengenai implementasi kolaborasi VMI telah banyak dilakukan. Ada beberapa literatur yang menunjukkan penelitian tentang faktor yang mempengaruhi keberhasilan implementasi kolaborasi rantai pasok. Vigtil (2007) mengembangkan kerangka kerja implementasi VMI berdasarkan lima elemen yaitu sistem informasi/pertukaran informasi, pengukuran kinerja, komunikasi/area kolaborasi, kepercayaan/hubungan antar organisasi, dan karakteristik produk dan pasar. De Freitas dkk. (2019) mengusulkan kerangka kerja teoritis untuk mengadopsi inisiatif kolaboratif dalam rantai pasokan berdasarkan karakteristik kolaboratif, manfaat yang diharapkan, alasan untuk mengadopsi dan kemungkinan hambatan.

Borade dkk. (2013) mengembangkan kerangka kerja berbasis *analytical hierarchy process* (AHP) untuk penerapan praktik VMI. Kerangka kerja yang diusulkan memberikan kuantifikasi untuk evaluasi subjektif terhadap variabel adopsi dan berfungsi sebagai alat tolok ukur bagi manajer rantai pasokan saat membuat keputusan strategis terkait VMI. Kerangka kerja yang dikembangkan menunjukkan permasalahan adopsi pada berbagai tingkat hierarki dan membantu memprioritaskan permasalahan adopsi VMI dengan membuat perbandingan berpasangan diantara permasalahan tersebut. Saran penelitiannya adalah penelitian di tingkat perusahaan atau industri dapat dilakukan untuk mengembangkan kerangka kerja yang spesifik untuk perusahaan atau industri.

Niranjan dkk. (2012) menyatakan VMI mungkin bukan solusi yang dapat diterapkan secara universal untuk semua perusahaan. Untuk itu, penelitiannya memberikan usulan kerangka kerja penilaian kesiapan perusahaan untuk menentukan kapan masuk akal untuk mengadopsi VMI dan kapan perusahaan tersebut tidak mengadopsi. Penelitiannya mengembangkan perangkat penilaian kesiapan perusahaan dalam implementasi VMI yang terdiri lima belas persyaratan yang dikelompokkan dalam tiga fitur yaitu produk, pemasok dan perusahaan. Penelitiannya memberikan pedoman berharga tentang skor minimal perusahaan dapat menerapkan VMI.

Sumrit (2019) mengembangkan model pengambilan keputusan multi kriteria penilaian kesiapan implementasi VMI di rumah sakit berbasis *analytic network process* (ANP). Penelitiannya menetapkan lima perspektif penilaian yaitu karakteristik rumah sakit, karakteristik *vendor*, karakteristik budaya kolaborasi, karakteristik penyelarasan

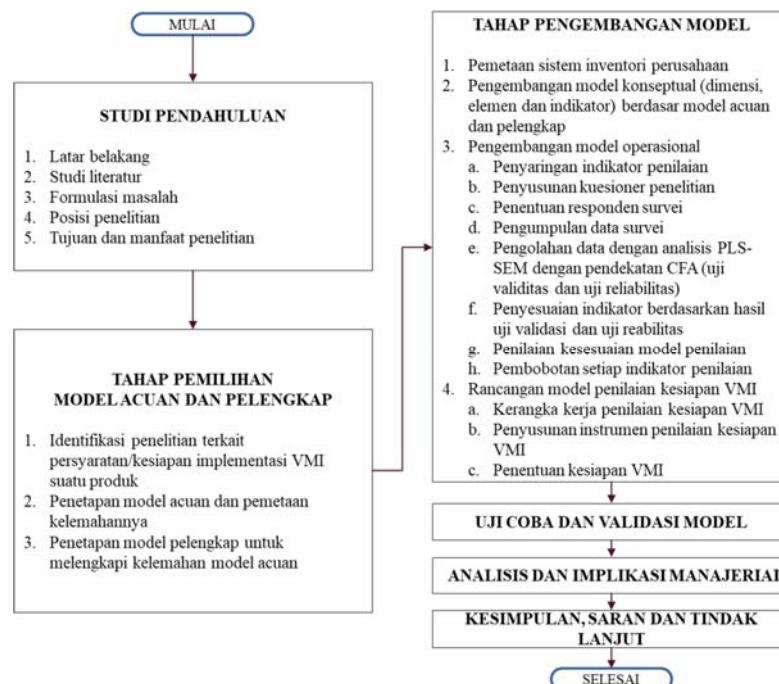
proses, dan karakteristik teknologi informasi. Penelitiannya mengusulkan model penilaian kesiapan rumah sakit dalam implementasi VMI.

## 2. Pendekatan dan Metode Penelitian

Model Niranjan dkk. (2012) menjadi model acuan utama pengembangan model karena dinilai cukup komprehensif dengan menggunakan tiga dimensi utama dalam kolaborasi yaitu persyaratan terkait produk yang dikelola, persyaratan terkait pemasok produk dan persyaratan terkait perusahaan pembeli. Model penelitian yang lain tidak menampilkan dimensi persyaratan terkait produk. Tujuan penelitian yang diajukan ini adalah menilai kesiapan implementasi VMI suatu produk yang akan dikelola. Dengan demikian, keberadaan persyaratan terkait produk menjadi penting. Selain itu, model ini juga menjadi model acuan penelitian lain diantaranya Zhang dkk. (2019) dan Lechtenberg dkk. (2017).

Model Niranjan dkk. (2012) memiliki tiga kekurangan. Pertama, model acuan fokus pada persyaratan perusahaan yang dapat mengimplementasikan VMI, sedangkan pembahasan produk apa yang dapat dikelola dengan sistem VMI dalam perusahaan belum diteliti. Hal ini sesuai saran Borade dkk. (2013). Kedua, model acuan hanya memberikan penilaian kesiapan implementasi dari salah satu pihak. VMI merupakan kolaborasi dua pihak atau lebih sehingga memerlukan penilaian kedua belah pihak. Ketiga, model acuan belum memasukkan elemen terkait tujuan kolaborasi (tingkat pelayanan dan ongkos), biaya dan manfaat, serta komitmen dan kepercayaan. Tujuan kolaborasi adalah peningkatan kinerja inventori yaitu tingkat pelayanan dan pengurangan ongkos operasional inventori. Implementasi sistem VMI merupakan proyek yang membutuhkan biaya investasi cukup besar sehingga penilaian manfaat, biaya dan risiko menjadi penting. Kolaborasi VMI membutuhkan komitmen dan kepercayaan yang tinggi. Kekurangan model acuan ini dilengkapi dengan model pendukung yaitu Borade dkk. (2013), Bahagia (2006), Vigil (2007), Sumrit (2019), dan Bahagia (2023).

Perangkat analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah *structural equation modeling* (SEM). Hair dkk. (2017) menyatakan PLS-SEM cocok untuk mengembangkan teori dalam penelitian eksplorasi. Analisis SEM telah digunakan oleh beberapa peneliti untuk pengembangan model penilaian. Penelitian ini dilakukan dalam enam tahapan sebagaimana disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian.

Tahap pertama adalah studi pendahuluan. Tahap ini dimulai dengan melakukan latar belakang permasalahan dan kajian literatur terkait sehingga dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan. Posisi penelitian diidentifikasi untuk memastikan penelitian yang dilakukan belum pernah dilakukan oleh peneliti lain. Tujuan dan manfaat penelitian ditetapkan untuk mengukur keberhasilan penelitian.

Tahap kedua adalah pemilihan model acuan dan pelengkap. Tahap ini akan menghasilkan kriteria yang akan digunakan penelitian meliputi dimensi, elemen dan indikator. Kriteria kesiapan implementasi VMI dikumpulkan dari jurnal, tesis penelitian dan literatur buku.

Tahap ketiga adalah pengembangan model. Tahap ini akan menghasilkan model konseptual, model operasional, dan instrumen penilaian kesiapan VMI yang sudah dilengkapi bobot indikator. Pada tahap ini dilakukan survei tingkat kepentingan untuk menentukan kepentingan setiap indikator. Survei tingkat kepentingan dilakukan pada personil perusahaan pembeli sebanyak 31 responden dan personil pemasok sebanyak 26 responden. Jumlah responden sudah memenuhi ketentuan Cohen dalam Hair dkk. (2017). Penilaian tingkat kepentingan dilakukan pada skala 6 poin. Nilai 1 untuk sangat tidak penting, nilai 2 untuk tidak penting, nilai 3 agak tidak penting, nilai 4 untuk agak penting, nilai 5 untuk penting dan nilai 6 untuk sangat penting. Hasil penilaian tingkat kepentingan ini dilakukan oleh data menggunakan SmartPLS untuk memastikan validitas, reliabilitas dan kebaikan (*fit*) model penilaian (instrumen). Penyesuaian indikator dilakukan dengan menghilangkan indikator yang tidak valid. Nilai *loading factor* dari setiap indikator dikonversi menjadi bobot yang dinyatakan dalam persentase. Menurut Hair dkk. (2017) validitas, reliabilitas dan kebaikan model dapat ditentukan dari nilai-nilai berikut:

1. Instrumen penilaian dinyatakan valid jika nilai AVE (*average variance extracted*) suatu konstruk lebih dari 0.5 dan nilai *loading factor* indikator lebih dari 0.7 serta memenuhi ketentuan uji *cross loading* dan kriteria Fornell-Larcker.
2. Instrumen penilaian dinyatakan reliabel/handal jika nilai *cronbach alpha* (CA) lebih dari 0.7 dan *composite reliability* (CR) lebih dari 0.7.
3. Instrumen penilaian dinyatakan *fit* jika nilai kolinearitas (VIF) kurang dari 5, signifikansi koefisien jalur dilihat dari *t value* harus diatas nilai *t* kritis yaitu 1.96 (tingkat signifikansi 5%) atau *p value* harus lebih rendah dari 0.05 (tingkat signifikansi 5%), nilai *R-square* minimal 0.5 dan nilai SRMR (*standardized root mean square residual*) kurang dari 0.08. Pada makalah ini hanya disampaikan nilai *R-square* dan SRMR.

Tahap keempat adalah uji coba dan validasi model. Tahap ini dilakukan dengan menetapkan tiga produk yang akan dinilai. Uji coba ini dilakukan secara empiris untuk menilai suatu produk yang sudah atau akan dikelola dengan sistem VMI dengan perangkat penilaian yang sudah disusun. Hasil penilaian kesiapan implementasi VMI dari perusahaan pembeli dan *vendor* pemasok akan menunjukkan kesiapan dari tiap produk yang diuji coba. Uji coba dilakukan dengan meminta kembali personil perusahaan dan personil *vendor* produk yang ditentukan untuk menilai kesiapan implementasi VMI ketiga produk tersebut berdasarkan kondisi sebenarnya. Penilaian kesiapan mengadopsi skor kesiapan yang diusulkan Niranjan dkk. (2012) menggunakan skala 5 poin (0-4). Nilai 0 menunjukkan tidak sesuai ke nilai 4 menunjukkan sangat sesuai. Rentang skor adalah antara 0 dan 400. Jika skor kesiapan bernilai antara 0-200, menunjukkan bahwa VMI tidak siap diterapkan untuk mengelola produk itu. Jika skor kesiapan antara 201-300, menunjukkan bahwa VMI perlu dipertimbangkan untuk mengelola produk itu. Jika skor antara 301-400, menunjukkan bahwa VMI siap diterapkan untuk mengelola produk itu.

Tahap kelima adalah analisis dan implikasi manajerial. Tahap ini dimulai dengan melakukan analisis dan pembahasan terhadap hasil penelitian. Tujuan analisis adalah memahami konsistensi hasil perangkat penilaian. Ketika manajemen masing-masing pihak memutuskan sistem VMI suatu produk dijalankan maka ada dua hal yang perlu diperhatikan yaitu persyaratan implementasi dan rencana tindak lanjut.

Tahap keenam merupakan langkah terakhir dalam metodologi penelitian ini yaitu mengungkapkan kesimpulan, saran dan tindak lanjut dari hasil penelitian. Kesimpulan disajikan secara ringkas untuk menjelaskan apakah hasil dari penelitian tercapai sesuai yang ditetapkan atau tidak. Saran merupakan rekomendasi dari hasil penelitian bagi perusahaan dan *vendor* untuk keberhasilan implementasi VMI. Tindak lanjut adalah ringkasan mengenai keterbatasan penelitian yang dapat diperbaiki melalui penelitian dimasa yang akan datang.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini akan disajikan mengenai rancangan model kesiapan, uji coba model dan pembahasan.

#### 3.1 Rancangan Model Kesiapan

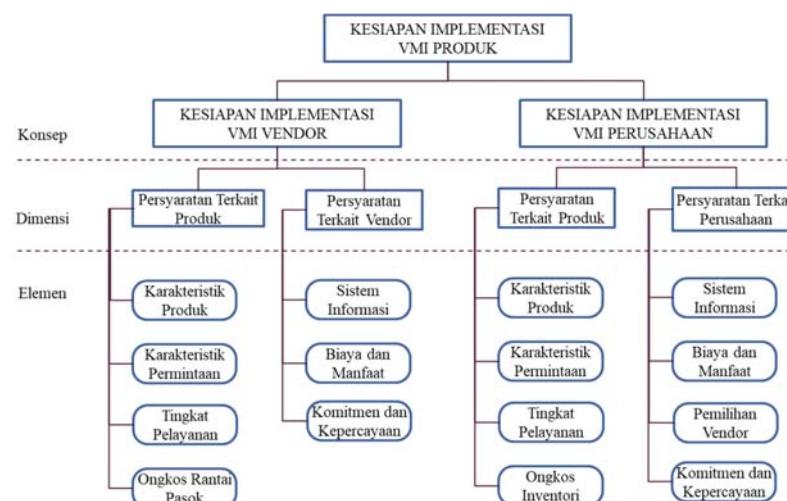
Sesuai langkah sebagaimana dipaparkan diatas maka model acuan yang digunakan disajikan pada Tabel 1. Model ini menggunakan 3 dimensi yaitu terkait produk, terkait perusahaan dan terkait pemasok. Setiap dimensi terdiri dari 5 indikator sehingga model penilaian kesiapan terdiri 15 indikator/persyaratan.

**Tabel 1.** Model acuan Niranjan dkk. (2012)

Konstruk	Indikator	Bobot (%)
Terkait Produk	1. Produk distandarisasi, yaitu kustomisasi minimal 2. Produk bersifat berulang yaitu perubahan spesifikasi produk yang jarang terjadi oleh pelanggan	7.07 8.04

Konstruk	Indikator	Bobot (%)
	3. Produk memiliki standar identifikasi produk di seluruh rantai pasokan	6.75
	4. Variansi permintaan rendah	4.82
	5. Permintaan dapat diperkirakan dan tingkat stok dipantau	7.40
Terkait Perusahaan	6. Pendapatan perusahaan stabil selama bertahun-tahun yaitu tidak tumbuh dengan cepat atau jatuh	3.86
	7. Biaya transaksi terkait pembelian tinggi	5.14
	8. Sistem informasi dan komunikasi yang baik	6.75
	9. Perusahaan tidak memiliki masalah berbagi persediaan/perkiraan informasi dengan pemasok	9.97
	10. Pembelian adalah kompetensi inti dari perusahaan	7.07
Terkait Pemasok	11. Tingkat kepercayaan yang tinggi dan hubungan jangka panjang dengan pemasok	7.72
	12. Manfaat VMI terbukti bagi perusahaan pembeli dan pemasok	7.07
	13. Pemasok kunci dengan persentase pembelian pesanan yang tinggi	5.14
	14. Pemasok bersedia bekerja sama dalam koridor inisiatif VMI	8.68
	15. Sistem informasi perusahaan terintegrasi dengan pemasok	4.50

Model acuan diatas dikembangkan melalui proses sintesis literatur model pendukung menjadi model konseptual penilaian kesiapan implementasi VMI sebagaimana disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Model konseptual penilaian kesiapan implementasi VMI.

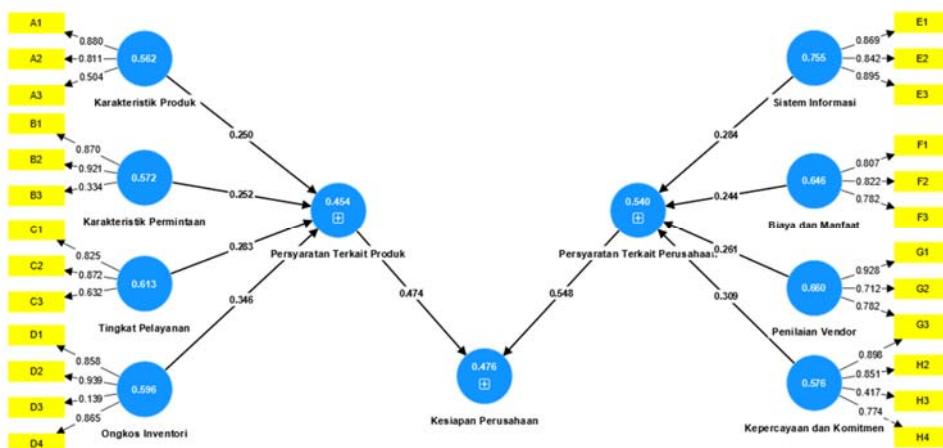
Model konseptual menunjukkan kesiapan VMI suatu produk ditentukan oleh kesiapan implementasi dua pihak yaitu kesiapan dari pihak perusahaan dan kesiapan dari pihak pemasok. Model konseptual yang sudah dikembangkan selanjutnya dijabarkan dalam model operasional. Pengembangan model operasional VMI Perusahaan dilakukan dengan cara menguraikan elemen menjadi unsur yang lebih kecil, dapat diamati dan diukur yang disebut indikator sebagaimana Tabel 2.

Tabel 2. Pengembangan model kesiapan implementasi VMI perusahaan

Deskripsi (Dimensi, Elemen dan Indikator)	Notasi	Referensi
<b>Dimensi persyaratan terkait produk</b>		Niranjan dkk. (2012) Vigtil (2007)
Elemen produk		
1. Produk standar (kustomisasi produk yang minimal)	A1	Niranjan dkk. (2012)
2. Produk memiliki tingkat kepentingan yang tinggi	A2	Bahagia (2023)
3. Produk memiliki standar identifikasi (mampu telusur)	A3	Niranjan dkk. (2012)
Elemen permintaan		Vigtil (2007)
4. Permintaan produk bersifat kontinu dan dapat diperkirakan	B1	Niranjan dkk. (2012)
5. Volume permintaan/penggunaan produk tinggi	B2	Bahagia (2023), Zhang dkk., (2019)
6. Permintaan produk stabil atau variansi rendah	B3	Niranjan dkk. (2012)
Elemen tingkat pelayanan		Kros dkk. (2019), Bahagia (2006)
7. Tingkat ketersediaan produk perlu ditingkatkan	C1	Kros dkk. (2019), Bahagia (2006)
8. Kemampuan pelayanan (waktu kirim, waktu proses dan waktu tunggu) inventori produk perlu ditingkatkan	C2	Kros dkk. (2019), Bahagia (2006)

Deskripsi (Dimensi, Elemen dan Indikator)	Notasi	Referensi
9. <i>Intangible services</i> (layanan tak berwujud) produk perlu ditingkatkan	C3	Kros dkk. (2019), Bahagia (2006)
Elemen ongkos inventori (perusahaan)		Kros dkk. (2019), Bahagia (2006)
10. Ongkos pembelian produk tinggi	D1	Kros dkk. (2019), Bahagia (2006)
11. Ongkos pemesanan/transaksi produk tinggi	D2	Kros dkk. (2019), Bahagia (2006)
12. Ongkos kekurangan produk tinggi	D3	Kros dkk. (2019), Bahagia (2006)
13. Ongkos simpan produk tinggi	D4	Kros dkk. (2019), Bahagia (2006)
<b>Dimensi persyaratan terkait perusahaan</b>		Niranjan dkk. (2012)
Elemen sistem informasi		Vigtil (2007)
14. Kesediaan perusahaan berbagi data dan informasi yang relevan dan akurat dalam implementasi VMI	E1	Niranjan dkk. (2012)
15. Kesiapan sistem informasi perusahaan yang dapat dihandalkan	E2	Niranjan dkk. (2012)
16. Sistem informasi perusahaan yang terintegrasi dengan vendor	E3	Niranjan dkk. (2012)
Elemen biaya dan manfaat		Kros dkk. (2019)
17. Pendapatan perusahaan stabil untuk pemenuhan ongkos sistemik/investasi dan operasional VMI	F1	Niranjan dkk. (2012)
18. Perusahaan mendapatkan manfaat yang jelas dari implementasi VMI (tingkat ketersediaan dan penurunan ongkos inventori)	F2	Niranjan dkk. (2012)
19. Tingkat kemanfaatan VMI yang tinggi	F3	McLaren dkk. (2002), Hammer & Bernasconi (2016)
Elemen pemilihan vendor		Sumrit (2019)
20. Vendor memenuhi syarat kualifikasi (aspek legal dan administrasi, aspek kemampuan teknis dan manajerial, dan aspek finansial)	G1	Bahagia (2023)
21. Vendor memiliki fleksibilitas dalam menangani perubahan permintaan	G2	Sumrit (2019)
22. Vendor merupakan pemasok kunci dengan kinerja yang baik	G3	Niranjan dkk. (2012)
Elemen komitmen dan kepercayaan		Vigtil (2007)
23. Tingkat kepercayaan yang tinggi dalam hubungan dengan vendor pemasok	H1	Niranjan dkk. (2012)
24. Komitmen/kesediaan perusahaan berkolaborasi dalam koridor VMI	H2	Sumrit (2019)
25. Perusahaan memahami risiko implementasi VMI	H3	De Freitas dkk. (2019)
26. Pengadaan bukan kompetensi inti perusahaan	H4	Niranjan dkk. (2012)

Indikator model penilaian ini dinilai tingkat kepentingannya terhadap kesiapan implementasi VMI melalui survei. Hasil survei tingkat kepentingan dilakukan oleh data menggunakan SmartPLS untuk menguji validitas, reliabilitas dan kebaikan model penilaian. Diagram model awal kesiapan VMI perusahaan pembeli sebagaimana Gambar 3.



Gambar 3. Diagram model penilaian VMI perusahaan.

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan beberapa indikator yang tidak valid yaitu indikator A3, B3, C3, D3 dan H3. Penghilangan indikator yang tidak valid menghasilkan model penilaian yang valid, reliabel dan *fit* sebagaimana Tabel 3 dan Tabel 4.

**Tabel 3.** Kesesuaian (*Fit*) Model VMI perusahaan

Kriteria	Model kesiapan VMI perusahaan pembeli	Keterangan
R-square	0.999	<i>Fit</i>
SRMR	0.053	<i>Fit</i>

**Tabel 4.** Validitas dan reliabilitas konstruk model VMI perusahaan

No	Konstruk	Cronbach's alpha	CR (rho_a)	CR (rho_c)	AVE	Keterangan
1	Biaya dan manfaat	0.727	0.730	0.846	0.646	Valid & Reliabel
2	Karakteristik permintaan	0.804	0.807	0.911	0.836	Valid & Reliabel
3	Karakteristik produk	0.727	0.747	0.879	0.784	Valid & Reliabel
4	Kesiapan perusahaan	0.960	0.964	0.964	0.563	Valid & Reliabel
5	Kepercayaan dan komitmen	0.807	0.818	0.887	0.723	Valid & Reliabel
6	Persyaratan terkait perusahaan	0.932	0.938	0.942	0.578	Valid & Reliabel
7	Ongkos inventori	0.867	0.883	0.918	0.789	Valid & Reliabel
8	Penilaian vendor	0.736	0.762	0.852	0.660	Valid & Reliabel
9	Persyaratan terkait produk	0.918	0.923	0.932	0.607	Valid & Reliabel
10	Sistem informasi	0.839	0.851	0.902	0.755	Valid & Reliabel
11	Tingkat pelayanan	0.717	0.717	0.876	0.779	Valid & Reliabel

Konversi nilai *loading factor* menghasilkan bobot indikator sebagaimana Tabel 5.

**Tabel 5.** Bobot instrumen penilaian kesiapan VMI perusahaan

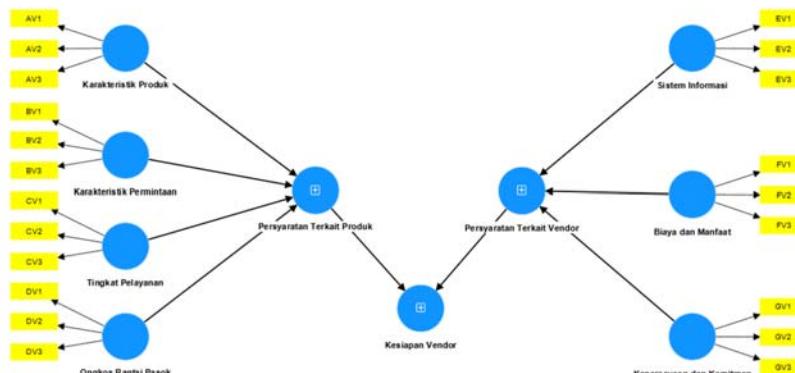
Deskripsi (Dimensi, Elemen dan Indikator)	Path coeff. & loading factor	Proporsi bobot	Bobot global
<b>Dimensi persyaratan produk</b>	<b>0.457</b>	<b>44.63%</b>	
Elemen karakteristik produk	<b>0.245</b>	<b>21.47%</b>	
1. A1	0.909	51.36%	4.92%
2. A2	0.861	48.64%	4.66%
Elemen karakteristik permintaan	<b>0.264</b>	<b>23.14%</b>	
3. B1	0.907	49.62%	5.12%
4. B2	0.921	50.38%	5.20%
Elemen tingkat pelayanan	<b>0.260</b>	<b>22.79%</b>	
5. C1	0.878	49.72%	5.06%
6. C2	0.888	50.28%	5.11%
Elemen ongkos inventori	<b>0.372</b>	<b>32.60%</b>	
7. D1	0.859	32.27%	4.70%
8. D2	0.939	35.27%	5.13%
9. D4	0.864	32.46%	4.72%
<b>Dimensi persyaratan terkait perusahaan</b>	<b>0.567</b>	<b>55.37%</b>	
Elemen sistem informasi	<b>0.289</b>	<b>27.16%</b>	
10. E1	0.868	33.31%	5.01%
11. E2	0.843	32.35%	4.87%
12. E3	0.895	34.34%	5.17%
Elemen biaya dan manfaat	<b>0.244</b>	<b>22.93%</b>	
13. F1	0.806	33.44%	4.25%
14. F2	0.821	34.07%	4.33%
15. F3	0.783	32.49%	4.13%
Elemen penilaian vendor	<b>0.263</b>	<b>21.90%</b>	
16. G1	0.929	38.34%	4.65%
17. G2	0.717	29.59%	3.59%
18. G3	0.777	32.07%	3.89%
Elemen komitmen dan kepercayaan	<b>0.298</b>	<b>28.01%</b>	
19. H1	0.916	35.96%	5.58%
20. H2	0.845	33.18%	5.15%
21. H4	0.786	30.86%	4.79%

Pengembangan model operasional VMI Vendor dilakukan dengan cara menguraikan elemen menjadi unsur yang lebih kecil, dapat diamati dan diukur yang disebut indikator sebagaimana Tabel 6.

**Tabel 6.** Pengembangan model kesiapan implementasi VMI vendor

Deskripsi (Dimensi, Elemen dan Indikator)	Notasi	Referensi
<b>Dimensi persyaratan terkait produk</b>		Niranjan dkk. (2012)
Elemen produk		Vigtil (2007)
1. Produk standar (kustomisasi produk yang minimal)	AV1	Niranjan dkk. (2012)
2. Produk memiliki tingkat kepentingan yang tinggi	AV2	Bahagia (2023)
3. Produk memiliki standar identifikasi (mampu telusur)	AV3	Niranjan dkk. (2012)
Elemen permintaan		Vigtil (2007)
4. Permintaan produk bersifat kontinu dan dapat diperkirakan	BV1	Niranjan dkk. (2012)
5. Volume permintaan/penggunaan produk tinggi	BV2	Bahagia (2023), Zhang dkk., (2019)
6. Permintaan produk stabil atau variansi rendah	BV3	Niranjan dkk. (2012)
Elemen tingkat pelayanan		Kros dkk. (2019), Bahagia (2006)
7. Tingkat ketersediaan produk perlu ditingkatkan	CV1	Kros dkk. (2019), Bahagia (2006)
8. Kemampuan pelayanan (waktu kirim, waktu proses dan waktu tunggu) inventori produk perlu ditingkatkan	CV2	Kros dkk. (2019), Bahagia (2006)
9. Tingkat <i>responsiveness</i> produk perlu ditingkatkan	CV3	Kros dkk. (2019), Bahagia (2006)
Elemen ongkos rantai pasok (vendor pemasok)		Bookbinder dkk. (2010)
10. Ongkos produksi produk tinggi	DV1	Bookbinder dkk. (2010)
11. Ongkos inventori produk tinggi	DV2	Bookbinder dkk. (2010)
12. Ongkos transportasi produk tinggi	DV3	Bookbinder dkk. (2010)
<b>Dimensi persyaratan terkait vendor</b>		
Elemen sistem informasi		
13. Kesediaan vendor berbagi data dan informasi yang relevan dan akurat dalam implementasi VMI	EV1	Niranjan dkk. (2012)
14. Kesiapan sistem informasi vendor yang dapat dihandalkan	EV2	Niranjan dkk. (2012)
15. Sistem informasi vendor yang terintegrasi dengan perusahaan	EV3	Niranjan dkk. (2012)
Elemen biaya dan manfaat VMI		
16. Ketersediaan sumber daya dari vendor untuk ongkos sistemik/investasi dan operasional VMI	FV1	McLaren dkk. (2002), Hammer & Bernasconi (2016)
17. Vendor mendapatkan manfaat yang jelas dari implementasi VMI (peningkatan pendapatan dan penurunan ongkos rantai pasok)	FV2	Niranjan dkk. (2012)
18. Tingkat kemanfaatan VMI tinggi bagi vendor	FV3	Ketersediaan sumber
Elemen komitmen dan kepercayaan		
19. Tingkat kepercayaan yang tinggi dalam hubungan dengan perusahaan	GV1	Niranjan dkk. (2012)
20. Komitmen/kesediaan vendor berkolaborasi dalam koridor VMI	GV2	Sumrit (2019)
21. Vendor memahami risiko implementasi VMI	GV3	De Freitas dkk. (2019)

Indikator model penilaian ini dinilai tingkat kepentingannya terhadap kesiapan implementasi VMI melalui survei. Hasil survei tingkat kepentingan dilakukan oleh data menggunakan SmartPLS untuk menguji validitas, reliabilitas dan kebaikan model penilaian. Diagram model awal kesiapan VMI Vendor sebagaimana Gambar 4.

**Gambar 4.** Diagram model penilaian VMI vendor.

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan beberapa indikator yang tidak valid yaitu indikator AV2, BV3, CV2, DV1, EV1, dan FV1. Penghilangan indikator yang tidak valid menghasilkan model penilaian yang valid, reliabel dan *fit* sebagaimana Tabel 7 dan Tabel 8.

**Tabel 7.** Kesesuaian (*fit*) model VMI *vendor*

Kriteria	Model kesiapan VMI <i>vendor</i>	Keterangan
<i>R-square</i>	1	<i>Fit</i>
SRMR	0.076	<i>Fit</i>

**Tabel 8.** Validitas dan reliabilitas konstruk model VMI *vendor*

No	Konstruk	Cronbach's alpha	CR (rho_a)	CR (rho_c)	AVE	Keterangan
1	Biaya dan manfaat	0.888	0.895	0.947	0.899	Valid & Reliabel
2	Karakteristik permintaan	0.729	0.752	0.880	0.785	Valid & Reliabel
3	Karakteristik produk	0.780	0.788	0.900	0.819	Valid & Reliabel
4	Kesiapan vendor	0.935	0.938	0.943	0.528	Valid & Reliabel
5	Kepercayaan dan komitmen	0.773	0.783	0.870	0.691	Valid & Reliabel
6	Persyaratan terkait vendor	0.861	0.895	0.896	0.538	Valid & Reliabel
7	Ongkos inventori	0.858	0.870	0.933	0.875	Valid & Reliabel
8	Pelayanan	0.879	0.882	0.943	0.892	Valid & Reliabel
9	Persyaratan terkait produk	0.932	0.937	0.945	0.682	Valid & Reliabel
10	Sistem informasi	0.931	0.932	0.967	0.935	Valid & Reliabel

Konversi nilai *loading factor* menghasilkan bobot indikator. Pembobotan instrumen penilaian disajikan pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Bobot instrumen penilaian kesiapan VMI *vendor*

Deskripsi (Dimensi, Elemen dan Indikator)	Path coeff. & loading factor	Proporsi bobot	Bobot
<b>Dimensi persyaratan terkait produk</b>	<b>0.613</b>	<b>58.14%</b>	
Elemen produk	0.289	26.06%	
1. AV1	0.893	49.34%	7.48%
2. AV3	0.917	50.66%	7.68%
Elemen permintaan	0.245	22.09%	
3. BV1	0.861	48.59%	6.24%
4. BV2	0.911	51.41%	6.60%
Elemen tingkat pelayanan	0.285	25.70%	
5. CV1	0.941	49.81%	7.44%
6. CV3	0.948	50.19%	7.50%
Elemen ongkos rantai pasok	0.290	26.15%	
7. DV2	0.945	50.51%	7.68%
8. DV3	0.926	49.49%	7.52%
<b>Dimensi persyaratan terkait vendor</b>	<b>0.491</b>	<b>41.86%</b>	
Elemen sistem informasi	0.372	32.26%	
9. EV2	0.966	49.95%	6.75%
10. EV3	0.968	50.05%	6.76%
Elemen biaya dan manfaat VMI	0.317	27.49%	
11. FV2	0.954	50.29%	5.79%
12. FV3	0.943	49.71%	5.72%
Elemen komitmen dan kepercayaan	0.464	40.24%	
13. GV1	0.871	35.02%	5.90%
14. GV2	0.740	29.75%	5.01%
15. GV3	0.876	35.22%	5.93%

### 3.2 Uji Coba Model dan Pembahasan

Uji coba instrumen penilaian dilakukan dengan menyampaikan lembar instrumen kepada perusahaan dan *vendor* untuk diisi sesuai kondisi riil di lapangan. Sebanyak tiga produk yang dijadikan uji coba dalam penelitian ini. Satu barang/produk sudah dikelola dengan VMI yaitu bahan bakar minyak (BBM), sedangkan produk yang belum dikelola dengan VMI yaitu pelumas mesin diesel dan rem blok. Pemilihan tiga produk ini berdasarkan kriteria produk sebagaimana disebutkan dalam perangkat penilaian yaitu produk standar, tingkat kepentingan tinggi, permintaan kontinu dan volume permintaan tinggi. Uji coba model penilaian menghasilkan data sebagaimana Tabel 10. Hasil uji coba divalidasi dengan kondisi *existing* sistem inventori yang digunakan.

**Tabel 10.** Hasil uji coba instrumen penilaian kesiapan VMI

No	Produk	Penilaian VMI perusahaan	Penilaian VMI vendor	Sistem inventori <i>existing</i>	Kesimpulan validasi
1	BBM	Skor kesiapan: 329.77 Rekomendasi: VMI siap diterapkan perusahaan	Skor kesiapan: 345.35 Rekomendasi: VMI siap diterapkan <i>vendor</i>	Sistem VMI	Perangkat diterapkan. Perusahaan dan <i>vendor</i> menerapkan VMI pada produk BBM, dengan demikian konsisten dengan rekomendasi instrumen penilaian kesiapan VMI.
2	Pelumas	Skor kesiapan: 299.21 Rekomendasi: VMI perlu dipertimbangkan perusahaan	Skor kesiapan: 254.16 Rekomendasi: VMI perlu dipertimbangkan <i>vendor</i>	Tradisional dengan kontrak jangka panjang	Perusahaan dan <i>vendor</i> belum menerapkan VMI pada produk pelumas, namun demikian sudah menerapkan kolaborasi dalam bentuk kontrak jangka panjang lima tahun dengan pola <i>call of order</i> . Hal ini menunjukkan rekomendasi instrumen penilaian kesiapan VMI konsisten dengan pola kerjasama antara perusahaan dan <i>vendor</i> yang sudah ada.
3	Rem Blok	Skor kesiapan: 279.06 Rekomendasi: VMI perlu dipertimbangkan perusahaan	Skor kesiapan: 186.05 Rekomendasi: VMI tidak siap diterapkan <i>vendor</i>	Tradisional dengan kontrak tahunan	Perusahaan dan <i>vendor</i> belum menerapkan VMI pada produk rem blok. Perusahaan dan <i>vendor</i> hanya menerapkan kontrak jangka pendek (satu tahun) dan belum ada kolaborasi tertentu. Hal ini menunjukkan rekomendasi instrumen penilaian kesiapan VMI konsisten dengan pola kerjasama yang sudah ada.

Perusahaan ketika akan menerapkan sistem VMI bekerjasama dengan vendor pemasok harus meningkatkan nilai kriteria yang belum dipenuhi diantaranya ketersediaan sistem informasi. Sistem informasi ini harus dikembangkan bersama sehingga mampu memenuhi kebutuhan implementasi VMI yang membutuhkan kecepatan dan ketepatan data dan informasi.

### Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini menghasilkan dua instrumen penilaian kesiapan implementasi yang terdiri dari instrumen untuk perusahaan pembeli dan instrumen untuk vendor pemasok. Instrumen untuk perusahaan terdiri dari 2 dimensi, 8 elemen dan 21 indikator. Instrumen untuk vendor terdiri dari 2 dimensi, 7 elemen dan 15 indikator. Pada instrumen VMI perusahaan, dimensi persyaratan perusahaan lebih dominan dibanding dimensi persyaratan produk. Sebaliknya pada instrumen VMI vendor, dimensi persyaratan terkait vendor lebih dominan. Hal ini terjadi karena perbedaan kepentingan antara perusahaan dan vendor terhadap implementasi VMI. Penelitian ini mengungkapkan elemen komitmen dan kepercayaan baik pada instrumen VMI perusahaan maupun vendor adalah elemen yang memiliki bobot terbesar. Dengan demikian berkontribusi paling tinggi terhadap kesiapan implementasi VMI. Hal ini membuktikan bahwa VMI merupakan kolaborasi yang membutuhkan komitmen, pemahaman risiko dan kepercayaan tinggi dari kedua belah pihak.

Berdasarkan hasil uji coba, validasi dan analisis, instrumen yang diusulkan dari penelitian ini dapat digunakan untuk menentukan kesiapan implementasi VMI suatu produk. Validasi penilaian dilakukan dengan pendekatan studi kasus tiga produk. Penilaian kesiapan dari instrumen hasil penelitian ini dapat menjadi panduan bagi manajemen perusahaan dan *vendor* untuk menentukan langkah selanjutnya. Keputusan akhir berada pada kedua belah pihak dengan pertimbangan atau *judgement* tertentu. Disarankan perusahaan menyusun pedoman dan prosedur implementasi VMI yang memuat pengesahaan instrumen penilaian VMI, penilai instrumen, aturan penilaian, dan penanggung jawab penilaian kesiapan VMI.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada pendekatan studi kasus yang digunakan untuk memvalidasi hasil penilaian instrumen. Validasi yang mempertimbangkan rasio biaya dan manfaat serta risiko secara kuantitatif belum dilakukan. Oleh karena itu, penelitian terkait model penilaian kesiapan secara kuantitatif disarankan dalam penelitian selanjutnya. Pengembangan instrumen penilaian *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) berbasis *Analytic Network Process* (ANP) atau *Analytical Hierarchy Process* (AHP) juga dapat dipertimbangkan untuk memperbaiki instrumen penilaian ini.

## Daftar Pustaka

1. Bahagia, S. N. (2006). Sistem Inventori. Penerbit ITB.
2. Bahagia, S. N. (2023). Perencanaan dan Pengendalian Sistem Logistik dan Rantai Pasok. Penerbit ITB.
3. Bookbinder, J. H., Gumus, M., & Jewkes, E. M. (2010). Calculating the benefits of vendor managed inventory in a manufacturer-retailer system. *International Journal of Production Research*, 48(19), 5549–5571. <https://doi.org/10.1080/00207540903095434>.
4. Borade, A. B., Kannan, G., & Bansod, S. V. (2013). Analytical hierarchy process-based framework for VMI adoption. *International Journal of Production Research*, 51(4), 963–978. <https://doi.org/10.1080/00207543.2011.650795>.
5. De Freitas, D. C., De Oliveira, L. G., & Alcântara, R. L. C. (2019). A theoretical framework to adopt collaborative initiatives in supply chains. *Gestao e Producao*, 26(3). <https://doi.org/10.1590/0104-530X-4194-19>
6. Hair, J. F. , Hult, G. , T. M. , Ringle, C. M. , & Sarstedt, M. (2017). A primer on partial least squares structural equation modelling (PLS-SEM) (Second Edition). Sage Publications.
7. Hammer, H., & Bernasconi, C. (2016). Best practice in implementing VMI a recommendation by ECR Community. [www.gs1.ch](http://www.gs1.ch).
8. Kros, J. F., Kirchoff, J. F., & Falasca, M. (2019). The impact of buyer-supplier relationship quality and information management on industrial vending machine benefits in the healthcare industry.. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 25(3). <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2018.06.005>.
9. Lechtenberg, S., Widera, A., & Hellingrath, B. (2017). Assessing vendor managed inventory (VMI) for humanitarian organizations. *Proceedings of the 14th ISCRAM Conference*.
10. McLaren, T., Head, M., & Yuan, Y. (2002). Supply chain collaboration alternatives: Understanding the expected costs and benefits. *Internet Research*, 12(4), 348–364. <https://doi.org/10.1108/10662240210438416>.
11. Nirajan, T. T., Wagner, S. M., & Nguyen, S. M. (2012). Prerequisites to vendor-managed inventory. *International Journal of Production Research*, 50(4), 939–951. <https://doi.org/10.1080/00207543.2011.556153>.
12. Parsa, P., Rossetti, M. D., Zhang, S., & Pohl, E. A. (2017). Quantifying the benefits of continuous replenishment program for partner evaluation. *International Journal of Production Economics*, 187, 229–245. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.02.017>
13. Sari, K. (2008). On the benefits of CPFR and VMI: A comparative simulation study. *International Journal of Production Economics*, 113(2), 575–586. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2007.10.021>.
14. Sumrit, D. (2019). A multi-criteria decision making model for readiness assessment of vendor managed inventory in healthcare. *Int. J. Management and Decision Making*, 18(4).
15. Vigtil, A. (2007). A Framework for modelling of vendor managed inventory [Thesis]. Norwegian University of Science and Technology.
16. Zhang, X., Wu, Y., & Zhang, Z. (2019). Vendor managed inventory system adaptability a supply chain management analysis. *Advances in Economics, Business and Management Research*, 6, 259–262.