

ANALISIS KINERJA RANTAI PASOK PADA PROSES SOURCE, TRANSFORM, DAN FULFILL DENGAN METODE SCOR DAN AHP PADA TELKOM WITEL BANDUNG

Oleh:

¹Selvi Cahyani, ²Suryanto Suryanto, ³Rivani

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung Sumedang KM.21, Hegarmanah, Kec. Jatinangor, Kabupaten Sumedang,
Jawa Barat 45363

E-mail: selvi20001@mail.unpad.ac.id¹, suryanto@unpad.ac.id², rivani@unpad.ac.id³

ABSTRACT

Telkom Witel Bandung is a telecommunications and networking service provider serving the Telkom Bandung area. The company has experienced staff reductions and organizational changes following the transformation to B2B services, which have impacted the execution of High Speed Internet (HSI) projects. Performance measurement of the supply chain was conducted using the Supply Chain Operation Reference (SCOR) and Analytical Hierarchy Process (AHP) methods. The evaluation focused on three core processes: source, transform, and fulfill. Performance indicators were derived from KPI validation by employees and managers at Telkom Witel Bandung, resulting in 26 selected indicators with attributes including reliability, responsiveness, agility, cost, profit, and environmental. Indicator weighting was performed using AHP with Expert Choice 11. Analysis of normalized actual data revealed that five indicators with scores below 90 (Excellent) require improvement. The total performance score of 117.461 indicates that Telkom Witel Bandung's performance is classified as very good.

Key words: Supply Chain, SCOR, AHP, Expert Choice 11

ABSTRAK

Telkom Witel Bandung merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang jasa telekomunikasi dan jaringan yang melayani kebutuhan jaringan di wilayah Telkom Bandung, mengalami pengurangan karyawan dan perubahan susunan organisasi setelah transformasi layanan B2B yang mempengaruhi proses pelaksanaan proyek jaringan High Speed Internet (HSI). Pengukuran kinerja rantai pasok dilakukan dengan metode Supply Chain Operation Reference (SCOR) dan Analytical Hierarchy Process (AHP). Pengukuran kinerja rantai pasok dilakukan pada 3 proses inti, yaitu source, transform, dan fulfill. Indikator kinerja didapatkan berdasarkan validasi KPI karyawan dan manager Telkom Witel Bandung menghasilkan 26 indikator kinerja terpilih dengan atribut kinerja, yaitu reliability, responsiveness, agility, cost, profit, dan environmental. Pembobotan indikator kinerja dengan metode AHP menggunakan Expert Choice 11. Berdasarkan hasil pengolahan data nilai actual yang dinormalisasi snorm de boer, diketahui 5 indikator kinerja dengan nilai <90 (Excellent) memerlukan perbaikan. Hasil perhitungan memperoleh nilai total kinerja sebesar 117,461 yang mengindikasikan kinerja Telkom Witel Bandung termasuk dalam skala sangat baik.

Kata Kunci: Rantai Pasok, SCOR, AHP, Expert Choice 11.

PENDAHULUAN

Dalam perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa, konsep *supply chain management* (SCM) dinilai krusial untuk memastikan efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan. *Supply chain management* (SCM) dalam perusahaan jasa melibatkan proses perencanaan, pengelolaan, dan pengendalian aliran informasi, material, dan jasa dari pemasok hingga ke pelanggan. Khususnya, perusahaan jasa yang menawarkan proyek pembangunan suatu infrastruktur menerapkan konsep manajemen rantai pasok untuk memastikan pengadaan material ke lokasi sesuai spesifikasi yang diminta pelanggan dan koordinasi dengan sub-kontraktor. Berkaitan dengan pelaksanaan proyek pembangunan, aktivitas-aktivitas yang dianggap krusial mencakup survei lokasi, pengadaan material dan jasa, penjadwalan proyek, dan pelaksanaan proyek.

Hubungan kemitraan dalam konteks pengadaan mengacu pada kerja sama strategis antara dua atau lebih perusahaan untuk menunjang dan memperkuat proses pengadaan barang dan jasa. Hubungan kemitraan ini bertujuan untuk mencapai tujuan bersama dan bersifat mutualisme, yang meliputi efisiensi operasional, peningkatan kualitas produk atau layanan, pengendalian biaya, mitigasi risiko, dan pencapaian keunggulan kompetitif. Mendukung rencana bisnis dan tujuan perusahaan perlu proses berkelanjutan untuk menentukan kemampuan pengadaan yang diperlukan. Hal tersebut mengacu pada kemampuan yang perlu dipertimbangkan dari pemasok, seperti nilai kualitas produk, tingkat layanan, pengiriman tepat waktu, dan dukungan teknis yang dapat disetimasikan dengan mempertimbangkan permintaan dari operasional perusahaan (Michael Hugos, 2011).

Proyek dimulai dengan survei lokasi dan pembuatan desain *blueprint* teknis yang memastikan spesifikasi dan kebutuhan material terpenuhi. *Blueprint* mendukung proses pengadaan melalui sub-kontraktor atau mitra yang memenuhi standar kualitas dan harga. Tahap inti adalah instalasi yang dilakukan sesuai standar kualitas dan keselamatan, diikuti pengujian komponen, dan diakhiri dengan penyerahan proyek kepada pelanggan. Pengawasan ketat dari perusahaan dan mitra memastikan proyek sesuai spesifikasi dan jadwal, serta mengatasi masalah yang muncul. Pengawasan ini termasuk laporan dokumentasi untuk transparansi dan penyesuaian di lokasi. Aliran rantai pasok melibatkan koordinasi internal dan eksternal, serta evaluasi objektif menggunakan metode SCOR untuk mengukur kinerja berdasarkan atribut strategis. Evaluasi ini memastikan efisiensi rantai pasok dan identifikasi area perbaikan.

PT Telkom Indonesia sebagai Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang berfokus pada layanan teknologi informasi, komunikasi, dan jaringan telekomunikasi di Indonesia. Telkom memiliki berbagai unit bisnis yang tersebar di berbagai wilayah di Indonesia, salah satunya adalah Telkom Witel Bandung yang melayani area Bandung Tengah. Telkom Witel Bandung, berfokus pada pelaksanaan proyek B2B melayani UMKM dan instansi pemerintahan lokal. Telkom Witel Bandung mengadopsi penggunaan sistem informasi untuk mendukung pemenuhan kebutuhan pengadaan dan pelaksanaan proyek, yaitu SMILE (Supply Management Information for Logistics Enhancement). Pelaksanaan proyek melibatkan beberapa unit: Unit Business Service mengembangkan strategi pemasaran dan produk digital untuk bisnis dan UKM; Unit Performance, Risk, & Quality of Service (PRQ) mengawasi pengendalian risiko dan kualitas layanan; Unit Shared Service & General Support mengelola sumber daya seperti keuangan, sumber daya manusia, dan pengadaan; Unit BGES & MBB Service Operation serta Unit AOMQD fokus pada pembangunan dan pemeliharaan infrastruktur teknis; dan Unit Network Area & IS Operation serta Unit FBB Access & Service Operation mengelola jaringan, infrastruktur, dan pemasangan di lokasi pelanggan sesuai standar yang ditetapkan.

Telkom Indonesia Regional III Jawa Barat menjalin hubungan kemitraan dengan 48 mitra yang ditetapkan melalui proses penunjukan langsung. Keputusan ini memungkinkan partisipasi aktif mitra untuk turut terlibat dalam pelaksanaan pengadaan dan proyek sehingga mampu meningkatkan efisiensi operasional. Dari 48 mitra tersebut, sebanyak 7 perusahaan yang bergerak dalam industri telekomunikasi dan konstruksi bertanggung jawab sebagai penyedia untuk wilayah Telkom Jawa Barat tengah, khususnya penyedia peralatan jaringan telekomunikasi dan konstruksi bangunan

Pada tahun 2023, Telkom Indonesia mengalihkan fokus layanannya ke B2B melalui Indibiz, termasuk pembangunan jaringan HSI, yang mengakibatkan pengurangan karyawan dan perubahan organisasi di Telkom Witel Bandung. Target occupancy jaringan 2023 adalah 70%, namun hanya tercapai 53,7% dari kapasitas yang dibangun sebesar 590 ribu, melebihi target tahun ini yang sebesar 513 ribu. Hal ini menunjukkan kelebihan kapasitas sebesar 77 ribu dan penurunan signifikan pada occupancy akibat perubahan fokus layanan dan peralihan IndiHome ke Telkomsel.

Sementara itu, pengadaan material untuk proyek High Speed Internet (HSI) melibatkan Telkom Akses sebagai mitra. Namun, dalam proses pengadaan material seringkali dihadapkan dengan prosedur yang ketat dan administrasi yang memakan waktu sehingga menyebabkan penundaan 3 – 7 hari dalam proyek. Penundaan ini mempengaruhi progress proyek dan ketidakpuasan pelanggan karena Service Level Agreement (SLA) tidak terpenuhi. Keterlambatan pengadaan material dan kerugian bagi Telkom Akses karena material yang sudah diambil tidak dapat dikembalikan ke gudang.

Fenomena-fenomena tersebut menekankan pentingnya manajemen rantai pasok yang adaptif dan responsif terhadap perubahan pasar. Dalam teori yang dijelaskan pada Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation (Chopra, S., & Meindl, P., 2016), “Flexibility plays an important role in mitigating different risks and uncertainties faced by a global supply chain”. Teori tersebut menjelaskan bahwa dengan fleksibilitas, perusahaan dapat menyesuaikan dan merespon dengan cepat terhadap perubahan permintaan pasar, kendala dalam aliran rantai pasok, dan perubahan regulasi. Penjelasan lain yang dikemukakan oleh Christopher, M. (2016) menyebutkan, “In business-to-business and industrial markets it seems that product or technical features are of less importance in winning orders than issues such as delivery lead times and flexibility”. Hal tersebut berarti bahwa meskipun kualitas produk tetap penting, pelanggan B2B lebih menghargai kemampuan pemasok dan perusahaan untuk mengirimkan produk tepat waktu dan menyesuaikan layanan sesuai kebutuhan pelanggan.

Dalam hal ini, Supply Chain Operations Reference (SCOR) memberikan struktur yang terpadu untuk mendukung komunikasi antara mitra rantai pasokan, meningkatkan efektivitas manajemen rantai pasokan, dan aktivitas perbaikan (Supply Chain Council, Inc). Model SCOR mengkategorikan operasi rantai pasokan menjadi enam proses utama, yaitu plan, order, source, transform, fulfill, dan return, yang dijadikan standar proses untuk menilai kinerja rantai pasokan (SCOR). Untuk mengukur kinerja rantai pasok terdapat sejumlah atribut (faktor strategis kinerja) yang mencakup reliability, responsiveness, agility, costs, profit, assets, environmental dan social (SCOR Version 14, ASCM 2022).

Berdasarkan uraian dan fenomena permasalahan yang telah disebutkan, penelitian ini akan berfokus pada evaluasi kinerja rantai pasok pada proses pengadaan (source), penjadwalan proyek (transform), dan pelaksanaan proyek (fulfill) di Telkom Witel Bandung yang menghadapi beberapa masalah setelah transformasi layanan bisnis menjadi B2B pada bulan Juli 2023 lalu. Evaluasi akan mengukur atribut kinerja, yaitu reliability, responsiveness, agility, costs, profit, dan environmental. Evaluasi kinerja rantai pasok akan mengimplementasikan metode SCOR dengan pendekatan KPI, pembobotan AHP menggunakan Expert Choice 11, dan normalisasi skor data aktual menggunakan Snorm De

Boer. Hasil evaluasi kinerja rantai pasok pada penelitian ini akan menghasilkan suatu usulan perbaikan berupa output standard operational procedure (SOP) terkait pelaksanaan proyek jaringan High Speed Internet (HSI) di Telkom Witel Bandung.

TINJAUAN PUSTAKA

Supply Chain Management

Supply Chain Management (SCM) mencakup proses dari perencanaan hingga distribusi produk atau layanan, fokus pada integrasi dan koordinasi aktivitas logistik dan bisnis untuk efisiensi dari sumber ke pelanggan akhir (Simchi-Levi & Kaminsky, 2011). SCM tidak hanya mengelola proses operasional tetapi juga aspek strategis seperti desain jaringan, manajemen risiko, dan evaluasi kinerja berdasarkan fleksibilitas, responsivitas, kualitas, biaya operasional, dan layanan pelanggan. Teknologi informasi sangat penting untuk mengoptimalkan kinerja rantai pasok melalui integrasi aliran barang dan informasi. Tujuan utama SCM adalah meningkatkan kinerja bisnis dengan mengoptimalkan aliran barang dan informasi, mengurangi biaya operasional, dan meningkatkan produktivitas (Simchi-Levi & Kaminsky, 2011). Strategi SCM yang efektif menurut (Simchi-Levi & Kaminsky, 2011) melibatkan:

- a. Kolaborasi dan kemitraan
- b. Integrasi strategi dan sistem
- c. Manajemen risiko
- d. Kepuasan pelanggan
- e. Visibilitas informasi
- f. Responsivitas
- g. Kolaborasi perencanaan

Kinerja Rantai Pasok

Pengukuran kinerja rantai pasok adalah aspek krusial dalam manajemen rantai pasok karena memungkinkan perusahaan mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dalam operasional dan menilai pencapaian tujuan rantai pasok (Syamil et al., 2023). Kinerja rantai pasok menilai hasil pelaksanaan proses rantai pasokan melalui pendekatan komprehensif (SCOR Handbook Version 14.0, ASCM 2022). Pengukuran ini membantu perusahaan mengidentifikasi area perbaikan, menetapkan target realistis, dan meningkatkan efisiensi serta produktivitas rantai pasok, sehingga mendukung keputusan yang lebih baik dalam perencanaan, pengelolaan persediaan, produksi, dan strategi rantai pasok. Menurut Siahaya (2019), evaluasi kinerja dalam manajemen rantai pasok mencakup beberapa indikator utama:

- a. Biaya: Faktor biaya mencakup bahan baku, tenaga kerja, produksi, penyimpanan, transportasi, dan distribusi, yang diukur dengan membandingkan nilai biaya terhadap standar yang ditetapkan.
- b. Waktu: Parameter waktu mencakup kecepatan proses dan pasokan barang, diukur melalui pengadaan, produksi, distribusi, dan pengembangan produk baru dibandingkan dengan standar waktu.
- c. Kapasitas: Mengukur volume pekerjaan yang dapat dilakukan oleh sistem atau unit dalam rantai pasok dalam periode tertentu, dibandingkan dengan rencana awal.
- d. Kapabilitas: Kemampuan agregat dalam melaksanakan aktivitas pengaliran barang, termasuk keandalan mesin produksi, fleksibilitas, dan ketersediaan bahan baku serta barang jadi.

- e. Produktivitas: Mengukur efisiensi penggunaan sumber daya dengan menghitung rasio keluaran efektif terhadap input seperti modal, bahan baku, energi, dan tenaga kerja.
- f. Utilitas: Tingkat pemanfaatan sumber daya dalam kegiatan rantai pasok terhadap kemampuan unit, mencakup pabrik, gudang, dan mesin.
- g. Outcome: Mengacu pada hasil dan nilai tambah pada produk yang dihasilkan dalam proses produksi.

Supply Chain Operation Reference (SCOR)

SCOR adalah model yang memberikan kerangka kerja, alat pembandingan, dan alat diagnostik untuk meningkatkan kinerja proses rantai pasokan (SCOR Handbook Version 14.0, ASCM 2022). Dikembangkan oleh Supply Chain Council, Inc (SCC), SCOR membantu organisasi dalam manajemen rantai pasokan, mendukung komunikasi antara mitra, dan meningkatkan efektivitas serta perbaikan aktivitas rantai pasokan (Supply Chain Council, Inc). Menurut Michael Hugos (2011), SCOR adalah model referensi operasi rantai pasokan yang digunakan untuk memahami dan menggambarkan operasi inti rantai pasokan. Christoper (2016) menambahkan bahwa SCOR fokus pada efisiensi transaksi dan proses bisnis internal. SCOR Handbook Version 14.0 (2022) mengelompokkan proses bisnis dalam enam kategori utama: plan, order, source, transform, fulfill, dan return, dengan delapan atribut kinerja: reliability, responsiveness, agility, cost, profit, assets, environmental, dan social.

SCOR membantu memahami dan mengelola rantai pasokan dari perencanaan hingga pengiriman produk dan pengembalian jika diperlukan. Ini memungkinkan perusahaan memahami kontribusi setiap elemen rantai pasokan terhadap kinerja bisnis keseluruhan dan membandingkan kinerja antar perusahaan atau industri. SCOR memiliki empat komponen utama:

- a. Performance (Kinerja): Fokus pada pengukuran dan evaluasi pelaksanaan proses rantai pasokan melalui atribut kinerja, metrik, dan kematangan proses/praktik.
 - 1. Reliability: Ketepatan waktu, jumlah, dan kualitas.
 - 2. Responsiveness: Kecepatan menyediakan produk.
 - 3. Agility: Respon terhadap perubahan pasar.
 - 4. Costs: Biaya operasional.
 - 5. Profit: Manfaat finansial.
 - 6. Assets: Penggunaan aset.
 - 7. Environmental: Dampak lingkungan.
 - 8. Social: Nilai sosial organisasi.
- b. Processes (Proses): Aktivitas rantai pasok yang efisien, mencakup enam proses utama dan tingkat-tingkat proses dari level-1 hingga level-4.
- c. Practice (Praktik): Cara mengkonfigurasi proses, termasuk otomatisasi, teknologi, keterampilan khusus, urutan, dan metode distribusi.
- d. People (Orang): Keterampilan yang diperlukan untuk tugas dan manajemen proses, diklasifikasikan dalam lima tingkat kompetensi: novice, beginner, competent, proficient, expert.

Analytical Hierarchy Process (AHP)

Apip Supriadi et al. (2018) dalam buku mereka tentang AHP untuk strategi daya saing kerajinan bordir menjelaskan bahwa Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah metode pengambilan keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. AHP bertujuan untuk menyelesaikan masalah dengan banyak faktor atau kriteria dengan menguraikannya dalam bentuk hirarki. Saaty (1993) mendefinisikan hirarki sebagai

struktur multi-level dari permasalahan kompleks, dimulai dari tujuan pada level tertinggi, diikuti oleh faktor, kriteria, sub-kriteria, dan seterusnya. Keunggulan utama AHP adalah fleksibilitasnya yang mengakui bahwa keputusan manusia dapat dipengaruhi oleh faktor non-logis seperti perasaan dan pengalaman (Sumarmi, 2019).

Menurut Sumarmi (2019), AHP berbeda dengan model pengambilan keputusan lainnya karena menggunakan persepsi ahli sebagai input utamanya, yang memungkinkan penggunaan informasi kualitatif dan kuantitatif. AHP sering dipilih untuk pemecahan masalah karena:

- a. Struktur hierarkis yang jelas dari kriteria utama hingga subkriteria.
- b. Memperhitungkan validitas dan toleransi inkonsistensi kriteria.
- c. Mengakomodasi analisis sensitivitas dalam keputusan.

Langkah-langkah AHP menurut Suryadi dan Ramdhani (1998) adalah:

- a. Mendefinisikan masalah dan solusi yang mungkin.
- b. Membuat struktur hierarki dari tujuan utama hingga subkriteria.
- c. Membuat matriks perbandingan berpasangan untuk elemen dalam hierarki.
- d. Melakukan perbandingan berpasangan untuk elemen-elemen tersebut.
- e. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensi.
- f. Mengulang langkah perbandingan dan perhitungan untuk seluruh hierarki.
- g. Memeriksa konsistensi hierarki untuk validasi keputusan dengan rasio konsistensi diharapkan kurang dari 10%.

Normalisasi *Snorm De Boer*

Normalisasi diperlukan untuk memastikan setiap indikator kinerja memiliki skala yang sama, sehingga nilai kinerja mencerminkan kinerja perusahaan secara akurat. Menurut Trienekens & Hvolby (2000), normalisasi menggunakan rumus *Snorm* oleh De Boer:

dijelaskan oleh Trienekens & Hvolby (2000):

Untuk *Larger is Better*

$$Snorm = \frac{(Si - Smin)}{Smax - Smin} \times 100$$

Untuk *Lower is Better*

$$Snorm = \frac{(Smax - Si)}{Smax - Smin} \times 100$$

Keterangan:

S_i = Nilai indikator aktual yang berhasil dicapai

S_{max} = Nilai pencapaian kinerja terbaik dari indikator kinerja

S_{min} = Nilai pencapaian kinerja terburuk dari indikator kinerja

Setiap indikator dinormalisasi menjadi nilai antara 0 dan 100, di mana 0 menunjukkan kinerja terburuk dan 100 menunjukkan kinerja terbaik, memungkinkan analisis hasil yang lebih efektif. Sistem monitoring digunakan untuk memantau pencapaian kinerja terhadap standar terbaik yang ingin dicapai perusahaan. Menurut Trienekens & Hvolby (2000), klasifikasi pencapaian kinerja adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Sistem Monitoring Indikator Performansi

Sistem Monitoring	Indikator Performansi
<40	Poor
40 – 50	Marginal
50 – 70	Average
70 – 90	Good
>90	Excellent

METODE PENELITIAN

Objek dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengevaluasi kinerja rantai pasok Telkom Witel Bandung, perusahaan telekomunikasi di bawah PT Telkom Indonesia, yang berlokasi di Jalan Lembong No.11 Braga, Kota Bandung. Objek penelitian dipilih berdasarkan ekspansi bisnis yang luas dan keterlibatan beberapa mitra dalam proyek jaringan High Speed Internet (HSI).

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode deskriptif kuantitatif yang merujuk pada prosedur pemecahan suatu masalah dan mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam terkait suatu fenomena yang actual dan berarti menggunakan pendekatan kuantitatif. Menurut Paramita, dkk (2021), penelitian deskriptif kuantitatif dimaksudkan untuk menjelaskan sutasi secara tepat dan akurat, bukan untuk mengidentifikasi hubungan antara variable bebas dan variable terikat, atau untuk membandingkan dua atau lebih variable. Pendekatan deskriptif kuantitatif mengumpulkan data dengan teknik berupa kuesioner, observasi, dan wawancara terstruktur (Sugiyono, 2013).

Sumber Data

- Data Primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari sumber data pertama di lokasi penelitian. Adapun sumber data primer dalam penelitian ini antara lain:

Tabel 2. Data Responden

No.	Informan	Jabatan	Unit
1	Hanifa Anindita	OFF 2 Logistik & Legal	Performance, Risk, and Quality of Service (PRQ)
2	Ferida A	MGR Performance, Risk, and Quality of Service (PRQ)	Performance, Risk, and Quality of Service (PRQ)
3	Dewi Nur Ayuningtya	OFF 3 Optima NTE Manajemen dan QE	Access, Optima, Maintenance, Quality Engineer, dan Data Management (AOMQD)
4	Setyawan Subagyo	MGR Access, Optima, Maintenance, Quality Engineer, dan Data Management (AOMQD)	Access, Optima, Maintenance, Quality Engineer, dan Data Management (AOMQD)

- Data sekunder adalah data pendukung data primer yang diperoleh dari sumber tidak langsung melalui dokumentasi, arsip tertulis yang berhubungan dengan pelaksanaan proyek, dan studi kepustakaan dari pihak Telkom Witel Bandung.

Teknik Pengumpulan Data

Menurut Sugiyono (2013), teknik pengumpulan data dalam penelitian kuantitatif meliputi kuesioner, observasi, dan wawancara terstruktur. Paramita, dkk (2021) juga menekankan pentingnya kuesioner, wawancara, dan observasi dalam menjawab permasalahan penelitian melalui survei atau eksperimen. Berikut adalah teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini:

- a. Kuesioner: Teknik ini melibatkan pembagian pertanyaan tertulis kepada responden (Sugiyono, 2013). Dalam penelitian ini, kuesioner digunakan untuk mengukur validitas KPI, menentukan skor, dan bobot.
- b. Wawancara: Teknik ini melibatkan peneliti menanyakan pertanyaan secara tatap muka kepada informan (Sugiarto, 2017; Afifuddin dan Saebani, 2012). Wawancara tidak terstruktur digunakan untuk mengumpulkan data awal tentang berbagai fenomena pada objek penelitian dan mengidentifikasi masalah atau variabel yang harus diteliti (Sugiyono, 2013).
- c. Observasi: Menurut Abdurrahman Fatoni (2011), observasi adalah pengumpulan data melalui pengamatan dan pencatatan perilaku objek sasaran. Observasi digunakan untuk mencatat informasi mendetail tentang proses pengadaan barang dan jasa serta pelaksanaan proyek di Telkom Witel Bandung melalui pengamatan langsung di lapangan.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini bersifat deskriptif dengan menggunakan analisis kuantitatif untuk menjawab masalah tertentu, melibatkan penggunaan statistik deskriptif berupa tabel. Penelitian kuantitatif fokus pada pemecahan dan pembatasan fenomena masalah menjadi variabel yang terukur melalui teori tertentu. Statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan data yang telah dikumpulkan tanpa membuat kesimpulan umum (Sugiyono, 2013). Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja rantai pasok pada pelaksanaan proyek di Telkom Witel Bandung, menggunakan data dari kuesioner, wawancara, dan observasi, yang dianalisis dengan metode SCOR dan AHP.

Pengukuran SCOR Version 14.0

Pada penelitian ini, pengukuran kinerja menggunakan SCOR Version 14.0 fokus pada penilaian hasil proses rantai pasokan melalui atribut, metrik, dan praktik. SCOR mengategorikan kinerja ke dalam tiga kategori utama dengan delapan atribut kinerja, sebagai berikut:

Resilience:

- a. Reliability (RL): Kemampuan menyelesaikan tugas sesuai harapan, dengan metrik seperti pengiriman tepat waktu dan kualitas.
- b. Responsiveness (RS): Kecepatan penyediaan produk, diukur dengan waktu siklus.
- c. Agility (AG): Kemampuan merespons perubahan pasar untuk keunggulan kompetitif.

Economic:

- a. Costs (CO): Biaya operasional seperti tenaga kerja, material, dan transportasi.
- b. Profit (PR): Manfaat keuangan setelah biaya dan pajak.
- c. Assets (AM): Penggunaan aset secara efisien, termasuk pengurangan persediaan dan insourcing.

Sustainability:

- a. Environmental (EV): Dampak lingkungan minimal dalam operasi rantai pasokan.

- b. Social (SC): Keselarasan dengan nilai-nilai sosial seperti keragaman dan inklusi, serta metrik upah dan pelatihan.

SCOR Level 1: Mengintegrasikan proses source, transform, dan fulfill untuk menjelaskan ruang lingkup dan target kinerja rantai pasok. Data dari kuesioner, wawancara, dan observasi ditetapkan pada level ini untuk pelaksanaan proyek jaringan High Speed Internet (HSI) di Telkom Witel Bandung.

SCOR Level 2: Menyediakan kategori atribut kinerja sebagai strategi operasional dan menggambarkan struktur serta arah yang diinginkan. Kategori proses ditetapkan berdasarkan hubungan antara proses inti SCOR dan jenis-jenis proses.

SCOR Level 3: Berfokus pada elemen proses individual, termasuk proses, input/output, kemampuan, kinerja, dan best practices. Metrik pada level ini membantu dalam pengambilan keputusan dan pemutusan proses.

Perhitungan AHP Menggunakan *Expert Choice 11*

Perhitungan AHP dengan *Expert Choice 11* dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

1. Buat Proyek Baru: Buka aplikasi *Expert Choice 11*, pilih 'Create New Model', dan tekan 'Ok'
2. Tentukan Tujuan (Goal): Masukkan tujuan proyek.
3. Input Responden: Klik ikon 'Participant' dan masukkan daftar responden
4. Input Nama Responden: Isi nama responden dan ceklis 'Combined' untuk menghitung data kombinasi
5. Buat Struktur Hierarki: Tempatkan tujuan di tingkat atas dan kriteria di bawahnya
6. Perbandingan Berpasangan: Klik ikon '3:1' atau 'Pairwise Numerical Comparisons'
7. Input Data: Geser slide bobot untuk input data
8. Lihat Hasil Input: Klik ikon 'Synthesis Results' untuk melihat hasil (Gambar 3.8)
9. Kombinasikan Data Responden: Pilih 'Combined' pada fitur partisipan
10. Akses Hasil Perhitungan: Klik tab 'Assessment', pilih 'Combined Participants' Judgment/Data', lalu 'Entire Hierarchy'
11. Pilih Judgements: Pilih 'Judgements (in hierarchy) only'
12. Lihat Hasil Perhitungan: Tampilkan hasil hierarki, metrik perbandingan kriteria, dan bobot kriteria.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Operasional Bisnis PT Telkom Witel Bandung

Operasional bisnis Telkom Witel Bandung berfokus pada segmen *Business to Business* (B2B). Fokus layanan Telkom Witel Bandung adalah layanan Indibiz dengan pelaksanaan proyek jaringan *High Speed Internet* (HSI) yang erat kaitannya dengan *supply chain management*. Koordinasi aktivitas supply chain management pada pelaksanaan proyek tersebut mencakup produksi, persediaan, lokasi, dan transportasi (Hugos, 2011).

1. Produksi

Telkom Witel Bandung menyediakan layanan telekomunikasi Indibiz berupa High Speed Internet (HSI). Prosesnya dimulai dengan survei pelanggan, perencanaan proyek, dan analisis dokumen serta survei lokasi oleh mitra. Anggaran diajukan ke Telkom Regional III dan pengadaan dilakukan melalui aplikasi SMILE. Proyek meliputi penanaman tiang, instalasi ODP, penarikan kabel, dan diakhiri dengan uji

terima serta penerbitan dokumen resmi. Evaluasi berkala dilakukan untuk memastikan standar kualitas, keselamatan, dan hubungan kerja berkelanjutan dengan mitra.

2. Persediaan

Pengelolaan persediaan untuk jaringan High Speed Internet (HSI) di Telkom Witel Bandung dilakukan oleh Telkom Akses, yang menyimpan alat produksi dan material instalasi HSI. Telkom Witel Bandung memiliki gudang untuk material bekas pakai yang digunakan dalam perbaikan dan melalui quality control (QC). Telkom Akses juga mengelola risiko persediaan dan teknologi baru. Telkom Witel Bandung berfokus pada efisiensi capex dengan perencanaan dan pengelolaan proyek yang cermat serta memiliki program daur ulang material bekas meskipun membutuhkan opex besar di awal.

3. Lokasi

Telkom Witel Bandung melaksanakan proyek jaringan berdasarkan Sentral Telepon Otomat (STO) yang berada dalam wilayah operasionalnya, mencakup area seperti Gegerkalong, Hegarmanah, Dago, Lembong, Tegalega, Turangga, Cijawura, Ujung Berung, Sumedang, dan Tanjungsari. Permintaan pelanggan dikelola oleh STO terkait, sementara proyek teknis dikerjakan oleh mitra untuk memenuhi standar Telkom. Proses perizinan memerlukan negosiasi dengan pihak setempat dan diskusi anggaran tambahan dengan Unit AOMQD untuk memastikan kewajaran, serta penyesuaian regulasi dari Telkom Regional sesuai kondisi lapangan.

4. Transportasi

Aktivitas transportasi Telkom Witel Bandung untuk proyek jaringan HSI dikelola oleh mitra Telkom Akses, yang menangani pengiriman alat produksi (alpro) dan material. Mobilitas Unit AOMQD dilakukan saat tahap *test & commissioning* (tescom) dan uji terima (UT). Di Kota Bandung, distribusi material efektif dengan 8 gudang, 12 STO, dan 8 HERO, mematuhi Service Level Agreement (SLA). Namun, di luar Kota Bandung, seperti Sumedang, cakupan luas dan hanya satu STO serta gudang material menghadirkan tantangan dalam memenuhi waktu pengiriman.

5. Informasi

Distribusi dan transparansi informasi di Telkom Witel Bandung dikelola melalui pertemuan formal tahunan, bulanan, dan mingguan serta komunikasi digital via aplikasi pesan instan seperti Telegram dan WhatsApp. Selain itu, Telkom Group menggunakan aplikasi web SMILE untuk mengelola pelimpahan pekerjaan, memantau progress proyek secara *real-time*, mendokumentasikan perkembangan proyek, dan memberikan akses aman serta transparan kepada mitra bisnis.

Pengukuran Kinerja Rantai Pasok PT Telkom Witel Bandung

Pengukuran kinerja rantai pasok di Telkom Witel Bandung menggunakan metode SCOR® 14.0, yang mencakup tiga area utama: pengadaan (*source*), penjadwalan (*transform*), dan pelaksanaan proyek (*fulfill*). Kinerja dinilai melalui lima atribut—*reliability*, *responsiveness*, *agility*, *cost*, dan *environmental*—dengan KPI yang ditentukan oleh pemangku kepentingan.

1. Pemilihan Indikator Kinerja

Indikator kinerja yang ditentukan untuk pembangunan jaringan *High Speed Internet* (HSI) meliputi 28 indikator kinerja berdasarkan *reliability*, *responsiveness*, *agility*, *cost*, *profit*, dan *environment*. Indikator tersebut divalidasi oleh manager dan karyawan yang terlibat dalam proses pengadaan (*source*), penjadwalan proyek

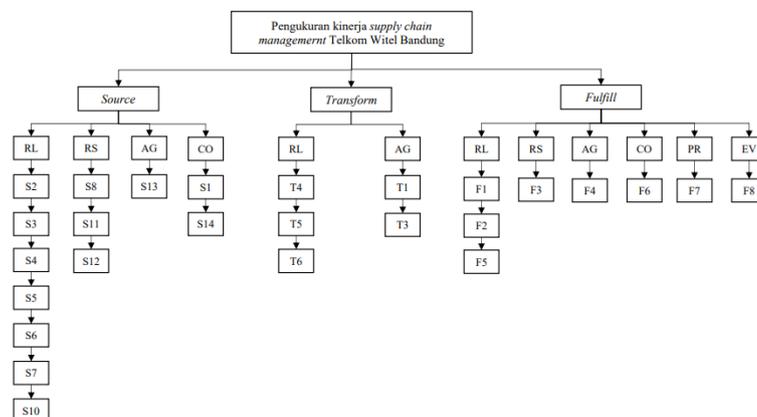
(transform), dan pelaksanaan proyek (fulfill). Setelah divalidasi oleh empat responden, sebanyak 26 indikator kinerja dinyatakan valid, sedangkan, indikator dengan nilai rata-rata kurang dari 4 dihilangkan.

Tabel 3. Pemilihan Indikator Kinerja

No	KPI	Atribut
S1	Planning cost	Cost
S2	Percentage of qualified supplier	Reliability
S3	Timely delivery performance by supplier	Reliability
No	KPI	Atribut
S4	Percentage of material and service request documents	Reliability
S5	Percentage of material request by supplier	Reliability
S6	Delivery quantity accuracy by supplier	Reliability
S7	Order delivered faultless by supplier	Reliability
S8	Delivery cycle time by supplier	Responsiveness
S10	Supplier specification compliance rate	Reliability
S11	Purchase request issuance time	Responsiveness
S12	Purchase order issuance time	Responsiveness
S13	Change response time	Agility
S14	Source cost efficiency	Cost
T1	Percentage of schedule revision	Agility
T3	Percentage of operational flexibility	Agility
T4	Planning project accuracy	Reliability
T5	Schedule adherence	Reliability
T6	Project delay time	Reliability
F1	Percentage of project success according to specifications	Reliability
F2	Percentage of project timeliness accuracy	Reliability
F3	Project lead time	Responsiveness
F4	Percentage of project risk management	Agility
F5	Percentage of customer Satisfaction with Project	Reliability
F6	Project cost efficiency	Cost
F7	Project value added	Profit
F8	Compliance with environmental regulations and policies	Environment

2. Hierarki Supply Chain Operation Reference (SCOR)

Hierarki proses bisnis, atribut kinerja, dan indikator kinerja pengukuran akan mempengaruhi perhitungan bobot setiap metrik. Bobot pada setiap level adalah bagian dari bobot pada level sebelumnya. Berikut merupakan diagram hierarki Supply Chain Operation Reference (SCOR) yang digunakan:



Gambar 1. Hierarki SCOR

3. Perhitungan Nilai Aktual Indikator Kinerja

Dalam pengukuran kinerja, langkah pertama yang dilakukan adalah menghitung nilai aktual dari indikator kinerja. Perhitungan ini dilakukan menggunakan data aktual yang telah dikumpulkan melalui wawancara dengan pihak internal Telkom Witel Bandung. Data yang dikumpulkan merupakan data aktual dari bulan Januari – April 2024 terkait pelaksanaan proyek PT2 pembangunan jaringan High Speed Internet (HSI).

4. Normalisasi Snorm De Boer

Berdasarkan hasil perhitungan nilai aktual indikator yang dinormalisasi menggunakan metode snorm de boer. Dari Januari – April 2024, banyak indikator kinerja menunjukkan hasil optimal dengan nilai akhir 100, seperti Percentage of Qualified Supplier dan Order Delivered Faultless by Supplier. Namun, beberapa indikator memerlukan perbaikan. Planning Cost menunjukkan nilai akhir 66,67, menandakan bahwa biaya perencanaan perlu diperbaiki. Source Cost Efficiency mencapai nilai akhir 82,35, menunjukkan efisiensi biaya yang baik tetapi masih dapat diperbaiki. Percentage of Customer Satisfaction with Project memiliki nilai akhir -71, yang jauh di bawah target. Project Lead Time dengan nilai akhir 69,39 mengindikasikan waktu penyelesaian proyek masih dapat diperbaiki. Project Value Added dengan nilai akhir -4,06 menunjukkan kebutuhan perbaikan dalam penambahan nilai proyek.

Tabel 4. Normalisasi Snorm De Boer

Indikator Kinerja	Nilai Aktual (Januari - April 2024)	Smin	Smax	Nilai Akhir
<i>Planning cost</i>	33,33	0	100	66,67
<i>Percentage of qualified supplier</i>	100	14	100	100
<i>Timely delivery performance by supplier</i>	100	0	100	100
<i>Percentage of material and service request documents</i>	100	0	100	100
<i>Percentage of material request by supplier</i>	100	0	100	100
<i>Delivery quantity accuracy by supplier</i>	100	0	100	100
<i>Order delivered faultless by supplier</i>	100	0	100	100
<i>Delivery cycle time by supplier</i>	2	7	30	121,74
<i>Supplier specification compliance rate</i>	100	0	100	100
<i>Purchase request issuance time</i>	7	7	14	100
<i>Purchase order issuance time</i>	1,5	7	14	178,57
<i>Change response time</i>	0	7	14	200
<i>Source cost efficiency</i>	17,65	0	100	82,35

<i>Percentage of schedule revision</i>	0	100	0	100
<i>Percentage of operational flexibility</i>	0	100	0	100
Indikator Kinerja	Nilai Aktual (Januari - April 2024)	Smin	Smax	Nilai Akhir
<i>Planning project accuracy</i>	100	0	100	100
<i>Schedule adherence</i>	100	0	100	100
<i>Project delay time</i>	0	100	0	100
<i>Percentage of project success according to specifications</i>	100	0	100	100
<i>Percentage of project timeliness accuracy</i>	100	0	100	100
<i>Project lead time</i>	60	7	180	69,36
<i>Percentage of project risk management</i>	100	0	100	100
<i>Percentage of customer satisfaction with Project</i>	65,8	80	100	-71
<i>Project cost efficiency</i>	15,24	90	110	473,8
<i>Project value added</i>	16,75	20	100	-4,06
<i>Compliance with environmental regulations and policies</i>	100	0	100	100

5. Hasil Pembobotan Indikator Kinerja

Pembobotan indikator kinerja dilakukan untuk menentukan prioritas indikator menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) melalui kuesioner dengan 4 responden dengan syarat memenuhi konsistensi $CR < 0,1$. Data konsolidasi menggunakan aplikasi Expert Choice 11 menghasilkan bobot lokal untuk kriteria di level 1, level 2, dan level 3. pada level proses (level 1), fulfill memiliki bobot tertinggi (0,517), diikuti oleh source (0,292) dan transform (0,191). Level 2 atau level atribut kinerja, cost adalah yang paling penting untuk source, reliability untuk transform, dan profit untuk fulfill. Pada level indicator (level 3), change response time (S13) memiliki bobot tertinggi dalam source, percentage of operational flexibility (T3) dalam transform, serta project lead time dan project cost efficiency dalam fulfill. Namun, percentage of customer satisfaction with project dan project value added menunjukkan nilai rendah, menandakan area yang perlu perbaikan. Hasil pembobotan indikator kinerja dengan metode AHP menggunakan Expert Choice 11 dijabarkan pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Hasil Pembobotan Indikator Kinerja

Proses	Bobot Level 1	Atribut Kinerja	Bobot Level 2	Indikator Kinerja	Bobot Level 3	
SOURCE (Proses Pengadaan)	0,292	<i>Reliability</i>	0,141	S1	0,053	
				S2	0,154	
				S3	0,086	
				S4	0,142	
				S5	0,194	
				S6	0,182	
				S7	0,188	
		<i>Responsiveness</i>	0,163		S8	0,569
					S10	0,254
					S11	0,177
					S12	1
		<i>Agility</i>	0,228		S13	0,309
					S14	0,691
					S14	0,691
TRANSFORM (Proses Penjadwalan Proyek)	0,191	<i>Reliability</i>	0,623	T1	0,435	
				T3	0,399	
				T4	0,166	
		<i>Agility</i>	0,377		T5	0,266
					T6	0,734
					F1	0,277
FULFILL (Proses Pelaksanaan Proyek)	0,517	<i>Reliability</i>	0,085	F2	0,223	
				F3	0,5	
				F4	1	
		<i>Responsiveness</i>	0,083		F5	1
					F6	1
		<i>Agility</i>	0,152		F7	1
					F8	1
<i>Cost</i>	0,196					
			<i>Profit</i>	0,375		
<i>Environmental</i>	0,109					

6. Nilai Kinerja Rantai Pasok

Nilai akhir kinerja rantai pasok diperoleh dengan mengalikan nilai akhir indikator kinerja yang telah dinormalisasi (menggunakan snorm de boer) dengan bobot akhir dari analytical hierarchy process (AHP). Bobot akhir ini diperoleh berdasarkan perkalian bobot level 1, level 2, dan level 3 dalam hierarki AHP. Hasil perhitungan nilai kinerja rantai pasok dijabarkan pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Nilai Kinerja Rantai Pasok

No	Kode KPI	Snorm De Boer	Bobot Akhir	Nilai Akhir SCM
1	S2	100	0,002	0,218
2	S3	100	0,006	0,634
3	S4	100	0,004	0,354
4	S5	100	0,006	0,585
5	S6	100	0,008	0,799
6	S7	100	0,007	0,749
7	S10	100	0,008	0,774
8	S8	121,739	0,027	3,297
9	S11	100	0,012	1,209
10	S12	178,571	0,008	1,504
11	S13	200	0,067	13,315
12	S1	66,67	0,042	2,815
13	S14	82,35	0,094	7,776
14	T4	100	0,052	5,176
15	T5	100	0,047	4,748
16	T6	100	0,020	1,975
17	T1	100	0,019	1,915
18	T3	100	0,053	5,285
19	F1	100	0,012	1,217
20	F2	100	0,010	0,980
21	F5	-71	0,022	-1,560
22	F3	69,364	0,043	2,976
23	F4	100	0,079	7,858
24	F6	473,8	0,101	48,011
25	F7	-4,06	0,194	-0,787
26	F8	100	0,056	5,635
Total				117,461 <i>Excellent</i>

Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 4 diperoleh indikator kinerja berwarna kuning. Indikator kinerja yang berwarna kuning menunjukkan bahwa nilai < 90 (Excellent). Terdapat usulan perbaikan berdasarkan hasil evaluasi kinerja rantai pasok yang dijabarkan dalam Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Usulan Perbaikan

Indikator Kinerja	Permasalahan	Usulan Perbaikan
<i>Planning Cost</i>	Nilai permintaan pembangunan jaringan yang tinggi menyebabkan anggaran proyek menjadi besar dan tidak efisien, terutama karena estimasi biaya pembangunan PT2 yang tinggi.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluasi menyeluruh terhadap setiap permintaan pembangunan jaringan HSI 2. Prioritaskan proyek dengan potensi <i>revenue</i> tinggi dan nilai tambah signifikan 3. Perancangan SOP analisis prospek pembangunan jaringan untuk menilai dan memprioritaskan permintaan strategis.
<i>Source Cost Efficiency</i>	Meskipun biaya pengadaan material untuk jaringan HSI di Telkom Witel Bandung efisien, proses administrasi material delivery yang lambat mengurangi efisiensi biaya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan koordinasi dengan Telkom Akses sebagai mitra untuk memastikan ketersediaan material tepat waktu 2. Perancangan SOP

	dan menyebabkan penundaan proyek.	penjadwalan proyek untuk meningkatkan koordinasi dengan mitra, memastikan kelancaran, dan ketepatan waktu pengiriman material, terutama dalam mempercepat proses administrasi
Percentage of Customer Satisfaction with Project	Kendala dalam material delivery mengakibatkan SLA tidak terpenuhi dan keterlambatan proyek, yang berdampak negatif pada kepuasan pelanggan.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjaga komunikasi yang transparan dan kontinu dengan pelanggan mengenai status proyek. 2. Perancangan SOP penjadwalan proyek untuk memastikan komunikasi dengan pelanggan mengenai status proyek dan memastikan proyek memenuhi SLA yang ditetapkan.
Project Lead Time	Keterlambatan pengadaan material menyebabkan penundaan pelaksanaan proyek dan memperpanjang lead time.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengkomunikasikan perihal kendala <i>material delivery</i> dengan Telkom Akses sebagai mitra 2. Perancangan SOP penjadwalan proyek yang rinci dan realistis.
Project Value Added	Ketidakseimbangan antara biaya anggaran pembangunan dan potensi pendapatan disebabkan oleh permintaan yang terlalu besar dan biaya tinggi, dengan batasan nilai proyek yang berlaku di Telkom Witel Bandung.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prioritaskan proyek dengan potensi <i>revenue</i> tinggi dan nilai tambah yang signifikan 2. Perancangan SOP analisis prospek pembangunan jaringan untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko keuangan yang terkait dengan proyek pembangunan.

PENUTUP

Kesimpulan Dan Saran

Dari 28 indikator kinerja yang dirancang, 26 dipilih oleh manajer dan karyawan Telkom Witel Bandung. Analisis kinerja rantai pasok menggunakan metrik SCOR dan AHP menunjukkan bahwa proses fulfill adalah yang paling penting, dengan atribut kinerja cost dan reliability mendapat perhatian tinggi. Nilai akhir kinerja rantai pasok Telkom Witel Bandung adalah 117,461, menunjukkan performansi yang sangat baik (excellent). Namun, lima indikator memerlukan perbaikan dengan nilai di <90, yaitu Planning Cost, Source Cost Efficiency, Percentage of Customer Satisfaction with Project, Project Lead Time, dan Project Value Added. Usulan perbaikan mencakup perancangan SOP untuk setiap tahapan proses HSI, dengan focus pada persyaratan, waktu, dan output yang diharapkan berdasarkan wawancara dan prosedur perbaikan yang diperlukan.

Saran praktis untuk Telkom Witel Bandung adalah melakukan evaluasi untuk memperbaiki tahapan rantai pasok proyek HSI dengan focus pada peningkatan efisiensi

operasional pada proses pengadaan, penjadwalan, dan pelaksanaan proyek serta mengimplementasikan SOP untuk indikator kinerja yang belum optimal, agar proyek HSI berjalan lancar dan tepat waktu, serta pertahankan indikator kinerja yang sudah baik. Sementara itu, saran akademis disarankan untuk melakukan studi pengembangan metode pengukuran kinerja rantai pasok menggunakan SCOR dan AHP di berbagai industri. Jadikan perancangan SOP sebagai model penelitian untuk implementasi berbagai proses operasional dan mengembangkan studi lebih dalam tentang metode dan alat evaluasi indikator kinerja di berbagai proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- ASCM. (2022). SCOR Version 14: Intro and Front Matter SCOR Digital Standard. Chicago, USA.
- Chotimah, R. R., Purwanggono, B., & Susanty, A. (n.d.). Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Menggunakan Metode SCOR dan AHP Pada Unit Pengantongan Pupuk Urea Pt. Dwimatama Multikarsa Semarang.
- Haiban, A. I. (2021). Analisis Kinerja Rantai Pasok Pada Proses Make Dan Deliver Menggunakan Metode *Supply Chain Operation Reference* (SCOR) (Studi Kasus: Pt. Expertindo).
- Hugos, M. (2011). *Essentials of Supply Chain Management* (3rd Ed.). Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Paramita, R. W. D., Rizal, N., Sulistyan, R. B., & Sahir, S. H. (2021). Metodologi Penelitian Kuantitatif Buku Ajar Perkuliahan Metodologi Penelitian Bagi Mahasiswa Akuntansi & Manajemen Edisi 3. Widya Gama Press, Lumajang, Jawa Timur.
- Rifka, R. N. (2017). *Step By Step Lancar Membuat Sop*. Huta Publisher, Depok.
- Sumarmi, W. (2019). Pengukuran Kinerja Supply Chain Menggunakan SCOR dan Aplikasi *Analytic Network Process* (ANP) di PT. Pertiwi Mas Adi Kencana Sidoarjo. Mitra Sumber Rejeki.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Alfabeta, Bandung.
- Telkom indonesia. (2021). Tentang telkom [about telkom]. Retrieved from <https://www.telkom.co.id/about-us/tentang-telkom>
- Telkom indonesia. (2021). Telkom witel bandung. Retrieved from <https://www.telkom.co.id/id/lokasi-bisnis/telkom-witel-bandung>