



Evaluasi Implementasi *Total Quality Management* Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* Pada PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 4

Annisa Lomban¹, Abdul Mail², Rahmania Malik³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Universitas Muslim Indonesia, Indonesia

Email: annisalomban6213@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 5 April 2023

Diperbaiki: 26 Mei 2023

Disetujui: 30 Juni 2023

ABSTRAK

Total Quality Management (TQM) suatu pendekatan dalam menjalankan usaha yang mencoba untuk memaksimumkan daya saing organisasi melalui perbaikan atas produk, jasa, manusia, proses, dan lingkungannya. Manfaat utama penerapan TQM pada sektor publik adalah perbaikan pelayanan, pengurangan biaya dan kepuasan pelanggan. PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 4 Cab. Pare - pare adalah perusahaan yang bergerak di bidang jasa kepelabuhanan dan memiliki kegiatan utama yaitu pelayanan barang, pelayanan kapal, dan pelayanan rupa - rupa yang merupakan jasa layanan yang menunjang kegiatan yang ada di pelabuhan. Namun, berdasarkan perkembangan indeks kepuasan pelanggan terjadi penurunan pada tahun 2022 diduga karena adanya hambatan yang terjadi dalam proses dimana jika tidak ditanggulangi dapat berpengaruh ke tahun selanjutnya. Penelitian ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) berdasarkan prinsip yang ditetapkan dalam menjalankan ISO 9001:2015 yaitu pendekatan proses *Plan, Do, Check, Act* (PDCA). Berdasarkan dari pengolahan dan analisa data, kriteria yang menjadi penghambat terjadinya penurunan indeks kepuasan pelanggan terbesar adalah kriteria D2 yaitu menjalankan segmen usaha yang dikelola oleh anak perusahaan dengan nilai sebesar 0,53 atau 53% yang terdapat dalam dimensi *Do*. Berdasarkan hasil analisis data bahwa dimensi yang memiliki urutan prioritas pertama dalam menjadi penghambat terjadinya penurunan indeks kepuasan pelanggan dalam proses PDCA adalah dimensi *Do* dengan nilai 0,691.

Kata Kunci: *Total Quality Management*, indeks kepuasan pelanggan, *Analytical Hierarchy Process*, ISO 9001:2015

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah Lisensi Internasional CC BY 4.0© JRSIM (2023)



PENDAHULUAN

Persaingan antar perusahaan dewasa ini semakin ketat, hal ini didukung oleh perkembangan teknologi yang semakin maju dan berkembang. Perkembangan dan riset yang dilakukan oleh perusahaan menyebabkan persaingan global dan memberikan banyak pilihan kepada para pelanggan, dimana mereka akan semakin sadar biaya dan sadar akan nilai dalam meminta produk dan jasa yang memiliki kualitas tinggi [1]. Produk dan jasa yang berkualitas akan memiliki sejumlah keistimewaan yang mampu meningkatkan kepuasan bagi pelanggan atas penggunaan produk dan pelayanan jasa yang diberikan. Berdasarkan hal tersebut maka sebuah perusahaan sangat membutuhkan efisiensi dari berbagai segi guna memaksimalkan output baik produk maupun keuntungan dengan menekan biaya serendah mungkin [2].

Salah satu upaya dalam menjalankan manajemen yang mampu memberikan perbaikan - perbaikan dari sisi kualitas dan kuantitas pelayanan jasa yang diberikan dalam peningkatan kualitas yaitu secara sistem mutu terpadu atau yang dikenal dengan *Total Quality Management* (TQM). TQM adalah suatu pendekatan dalam menjalankan usaha yang mencoba untuk memaksimumkan daya saing organisasi melalui perbaikan terus - menerus atas produk, jasa, manusia, proses, dan lingkungannya. TQM adalah konsep penjaminan mutu yang menjalankan sistem mutu harus secara total dimana untuk mencapai mutu dalam perusahaan semua organisasi harus terlibat [3].

TQM bukan pengendalian mutu (*quality control*) yang merupakan pengendalian mutu setelah proses produksi (*after-the-event process*). Namun TQM selalu memusatkan pada kepuasan pelanggan (*customer satisfaction*) dan mengadakan pengendalian mutu sejak awal. Hal ini juga berlaku untuk sektor pelayanan publik. Permasalahan yang dapat diselesaikan dengan TQM antara lain masalah penggunaan sumber daya yang ada secara ekonomis, bagaimana mengendalikan peningkatan biaya, penggunaan teknologi dan pembelajaran, hubungan kerjasama dengan sektor lain, dan yang berhubungan dengan peraturan pemerintah [4].

Manfaat utama penerapan TQM pada sektor publik adalah perbaikan pelayanan, pengurangan biaya dan kepuasan pelanggan. Perbaikan progresif dalam sistem manajemen dan kualitas pelayanan menghasilkan peningkatan kepuasan pelanggan. Sebagai tambahan, manfaat lain yang bisa dilihat adalah peningkatan keahlian, semangat dan rasa percaya diri di kalangan staf pelayanan publik, perbaikan hubungan antara pemerintah dan masyarakatnya, peningkatan akuntabilitas dan transparansi pemerintah serta peningkatan produktifitas dan efisiensi pelayanan publik [5]. TQM merupakan kerja sama yang saling menguntungkan dari semua orang dalam organisasi dan dikaitkan dengan proses bisnis untuk menghasilkan nilai produk dan pelayanan yang melampaui kebutuhan dan harapan konsumen [6].

PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 4 Cab. Pare - pare adalah salah satu perusahaan cabang dari PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 4 Makassar yang merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN). PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 4 beroperasi di Indonesia bagian timur yang bergerak di bidang jasa kepelabuhanan dan memiliki kegiatan utama yaitu pelayanan barang, pelayanan kapal, dan pelayanan rupa - rupa yang merupakan jasa layanan yang menunjang kegiatan yang ada di pelabuhan, meliputi jasa sewa alat - alat pelabuhan, penyediaan listrik, serta telepon. Pada perusahaan ini secara teknis telah menjalankan TQM menggunakan ISO 9000 sebagai proses untuk menjalankan sistem penjaminan mutu yang sudah diperbaharui (*up grade*) ke ISO 9001:2015 sehingga perusahaan diharapkan dapat selalu memberikan mutu atau kualitas yang baik terhadap pelanggan [7].

Namun, berdasarkan perkembangan indeks kepuasan (CSI) umum cab. Pare - pare periode 2018 yaitu 4,41, tahun 2019 yaitu 4,21, tahun 2020 yaitu 4,16, tahun 2021 yaitu 4,41 dan pada tahun 2022 yaitu 4,21, dapat dilihat pada periode 2018 dan 2021 mengalami peningkatan yang menunjukkan bahwa indeks kepuasan tertinggi yang dicapai. Namun terjadi penurunan pada tahun 2022 diduga karena adanya hambatan yang terjadi dalam proses dimana jika tidak ditanggulangi dapat berpengaruh ke tahun selanjutnya. Berdasarkan urgensi permasalahan yang terjadi pada PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 4 Cab. Pare - pare, untuk mengetahui kriteria berdasarkan prinsip yang ditetapkan dalam menjalankan ISO yaitu pendekatan *proses Plan, Do, Check, Act* (PDCA) yang menjadi penghambat proses terjadinya penurunan indeks kepuasan pelanggan dengan metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) sebagai alat penentuan bobot prioritas kriteria berdasarkan PDCA sehingga perusahaan dapat mengetahui prioritas proses yang harus diperbaiki untuk memungkinkan mengendalikan hubungan

timbal balik dan saling ketergantungan antara proses dari sistem [8], dengan bekal komitmen dan sikap profesionalisme dari seluruh karyawan untuk memenuhi kepuasan pelanggan serta dengan meningkatkan pelayanan.

METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat penelitian dalam penulisan ini dilakukan di PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 4 Cabang Pare - pare terletak di Jalan Andi Cammi, Komplek Pelabuhan Cappa Ujung, Kota Pare - pare, Sulawesi Selatan. Waktu penelitian yaitu selama satu bulan.

2. Jenis dan Sumber Data

Jenis data dalam penelitian ini adalah data kualitatif yang diperoleh dari kepuasan pelanggan di PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 4 Cabang Pare-Pare dan data kuantitatif yang diperoleh melalui penyebaran kuisioner. Adapun sumber data yang digunakan adalah data primer dengan melalui wawancara dan kuisioner dan data sekunder yang diperoleh dari dokumen maupun laporan penelitian

3. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan *Purposive Sampling* dimana *purposive sampling* adalah salah satu jenis teknik pengambilan sampel yang biasa digunakan dalam penelitian ilmiah. *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Artinya pengambilan sampel didasarkan pada pertimbangan atau kriteria tertentu yang telah dirumuskan terlebih dahulu oleh peneliti. Responden pada penelitian ini yaitu sebanyak 8 responden yang paham mengenai proses manajemen pada perusahaan

4. Metode Analisis Data

Langkah-langkah dalam pengolahan data atau analisis data dalam penelitian ini adalah

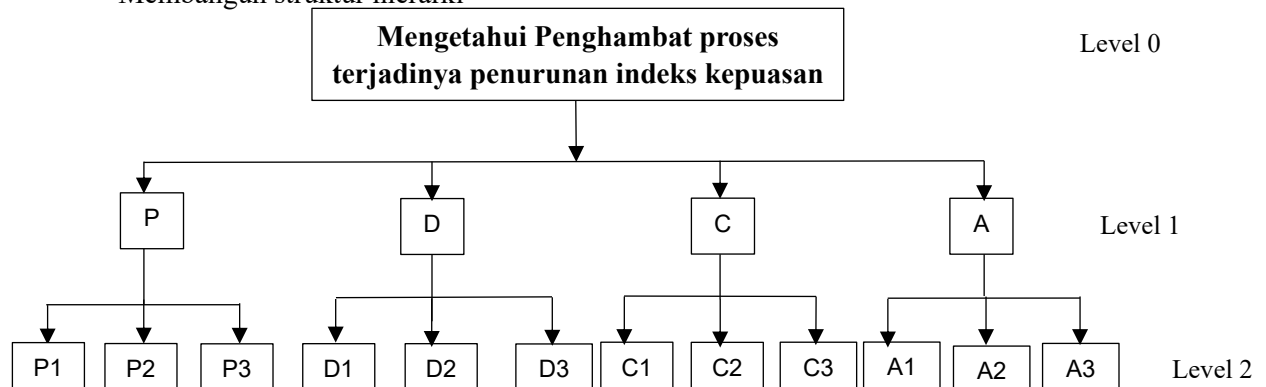
- Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)
- Metode *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dalam penelitian ini AHP sebagai suatu pendukung keputusan dalam menentukan penghambat proses terjadinya penurunan indeks kepuasan pelanggan [4]. Data penelitian diperoleh dari kuesioner yang diisi oleh 8 orang karyawan, responden diminta untuk menilai kriteria – kriteria dalam model AHP tersebut. Hasil analisis data yang telah dilakukan menggunakan metode AHP akan di bahas sebagai berikut:

1. Metode AHP

Membangun struktur hierarki



Gambar 1. Struktur Hirarki Pendekatan Proses PDCA

Pada gambar 1 dapat dilihat pada hierarki level 0 adalah tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui penghambat proses terjadinya penurunan indeks kepuasan pelanggan, sedangkan level 1 menunjukkan dimensi serta pada level 2 menunjukkan kriteria dari dimensi.

Membuat matriks perbandingan berpasangan

Dalam metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) sebagai pengambilan keputusan dengan terlebih dahulu melakukan penyebaran *kuesioner Pairwise Comparison* (Perbandingan Berpasangan) guna mengetahui nilai bobot kriteria. Penilaian responden akan berbeda – beda akan tetapi AHP hanya membutuhkan satu jawaban untuk satu matriks perbandingan maka hasil tersebut digabungkan dengan menggunakan rata – rata geometrik [9]. Adapun *Pairwise Comparison* antar kriteria sebagai berikut:

Tabel 1. *Pairwise Comparison* Antar Kriteria Plan

Kriteria	P1	P2	P3
P1	1,00	1,70	0,74
P2	0,58	1,00	1,15
P3	1,34	0,87	1,00
TOTAL	2,93	3,58	2,89

Tabel 2. *Pairwise Comparison* Antar Kriteria Do

Kriteria	D1	D2	D3
D1	1,00	0,42	1,83
D2	2,36	1,00	2,23
D3	0,54	0,44	1,00
TOTAL	3,90	1,87	5,06

Tabel 3. *Pairwise Comparison* Antar Kriteria Check

Kriteria	C1	C2	C3
C1	1,00	1,54	0,44
C2	0,65	1,00	0,92
C3	2,10	1,00	1,00
TOTAL	3,75	3,54	2,35

Tabel 4. *Pairwise Comparison* Antar Kriteria Act

Kriteria	A1	A2	A3
A1	1,00	1,48	0,62
A2	0,66	1,00	1,33
A3	1,40	0,82	1,00
TOTAL	3,06	3,30	2,95

Kemudian dilakukan normalisasi untuk menghasilkan bobot dari masing-masing kriteria.

Tabel 5. Normalisasi *Pairwise Comparison* Antar Kriteria Plan

Kriteria	P1	P2	P3	Bobot
P1	0,34	0,48	0,26	0,36
P2	0,20	0,28	0,40	0,29
P3	0,46	0,24	0,35	0,35

Tabel 6. Normalisasi *Pairwise Comparison* Antar Kriteria *Do*

Kriteria	D1	D2	D3	Bobot
D1	0,26	0,23	0,36	0,28
D2	0,61	0,54	0,44	0,53
D3	0,14	0,24	0,20	0,19

Tabel 7. Normalisasi *Pairwise Comparison* Antar Kriteria *Check*

Kriteria	C1	C2	C3	Bobot
C1	0,27	0,44	0,19	0,30
C2	0,17	0,28	0,39	0,28
C3	0,56	0,28	0,43	0,42

Tabel 8. Normalisasi *Pairwise Comparison* Antar Kriteria *Act*

Kriteria	A1	A2	A3	Bobot
A1	0,33	0,45	0,21	0,33
A2	0,22	0,30	0,45	0,32
A3	0,46	0,25	0,34	0,35

Setelah melakukan perhitungan bobot dari masing-masing kriteria, kemudian dilakukan perhitungan rasio konsistensi. Pada perhitungan uji konsistensi, rasio konsistensi harus lebih kecil atau sama dengan 0,1 (10%) untuk menghindari bias dalam penelitian.

Tabel 9. Matriks Nilai Eigen Antar Kriteria *Plan*

Kriteria	P1	P2	P3	Jumlah	Bobot	$\square$
P1	0,36	0,49	0,26	1,11	0,36	3,09
P2	0,21	0,29	0,40	0,90	0,29	3,11
P3	0,48	0,25	0,35	1,08	0,35	3,10
Jumlah						9,30

Maka nilai indeks konsistensi (*consistency indeks*) atau CI adalah:

$$CI = (\square_{\text{maks}} - n) / (n-1) = (3,10 - 3) / (3 - 1) = 0,05$$

Untuk $n = 3$, nilai random indeks (RI) = 0,58 maka bisa di cari nilai Rasio konsistensi (*consistency ratio*) atau CR sebagai berikut:

$$\text{Untuk CR} = CI / RI = 0,05 / 0,58 = 0,09$$

Nilai CR (*consistency ratio*) menunjukkan sebesar 0,09 dimana nilai CR < 0,10 maka penilaian dapat dikatakan konsisten pada kriteria *Plan*.

Tabel 10. Matriks Nilai Eigen Antar Kriteria *Do*

Kriteria	D1	D2	D3	Jumlah	Bobot	$\square$
D1	0,28	0,22	0,35	0,85	0,28	3,04
D2	0,66	0,53	0,42	1,61	0,53	3,05
D3	0,15	0,23	0,19	0,57	0,19	3,02
Jumlah						9,11

Maka nilai indeks konsistensi (*consistency indeks*) atau CI adalah:

$$CI = (\square_{\text{maks}} - n) / (n-1) = (3,04 - 3) / (3 - 1) = 0,02$$

Untuk $n = 3$, nilai random indeks (RI) = 0,58 maka bisa di cari nilai Rasio konsistensi (*consistency ratio*) atau CR sebagai berikut:

Untuk $CR = CI / RI = 0,02 / 0,58 = 0,03$

Nilai CR (*consistency ratio*) menunjukkan sebesar 0,03 dimana nilai $CR < 0,10$ maka penilaian dapat dikatakan konsisten pada kriteria *Do*.

Tabel 11. Matriks Nilai Eigen Antar Kriteria *Check*

Kriteria	C1	C2	C3	Jumlah	Bobot	$\square$
C1	0,30	0,43	0,18	0,91	0,31	3,04
C2	0,19	0,28	0,39	0,86	0,28	3,07
C3	0,62	0,28	0,42	1,33	0,41	3,16
Jumlah						9,27

Maka nilai indeks konsistensi (*consistency indeks*) atau CI adalah:

$$CI = (\square_{maks} - n) / (n-1) = (3,09 - 3) / (3 - 1) = 0,04$$

Untuk $n = 3$, nilai random indeks (RI) = 0,58 maka bisa di cari nilai Rasio konsistensi (*consistency ratio*) atau CR sebagai berikut:

Untuk $CR = CI / RI = 0,04 / 0,58 = 0,07$

Nilai CR (*consistency ratio*) menunjukkan sebesar 0,07 dimana nilai $CR < 0,10$ maka penilaian dapat dikatakan konsisten pada kriteria *Check*.

Tabel 12. Matriks Nilai Eigen Antar Kriteria *Act*

Kriteria	A1	A2	A3	Jumlah	Bobot	$\square$
A1	0,33	0,48	0,22	1,02	0,33	3,11
A2	0,22	0,32	0,46	1,01	0,32	3,10
A3	0,46	0,26	0,35	1,07	0,35	3,08
Jumlah						9,30

Maka nilai indeks konsistensi (*consistency indeks*) atau CI adalah:

$$CI = (\square_{maks} - n) / (n-1) = (3,10 - 3) / (3 - 1) = 0,05$$

Untuk $n = 3$, nilai random indeks (RI) = 0,58 maka bisa di cari nilai Rasio konsistensi (*consistency ratio*) atau CR sebagai berikut:

Untuk $CR = CI / RI = 0,05 / 0,58 = 0,08$

Nilai CR (*consistency ratio*) menunjukkan sebesar 0,08 dimana nilai $CR < 0,10$ maka penilaian dapat dikatakan konsisten pada kriteria *Act*.

2. Metode TOPSIS

Setelah melakukan proses pembobotan kriteria, didapatkan matriks keputusan yang ternormalisasi yang terlebih dahulu sudah dicari nilai bobot pembagi untuk menentukan matriks ternormalisasi [10]. Adapun dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 13. Matriks Ternormalisasi R

R	0,378	0,788	0,270	0,389
	0,126	0,330	0,599	0,486
	0,666	0,275	0,483	0,447
	0,630	0,440	0,579	0,642

Membuat matriks normalisasi berbobot yang dilakukan adalah mengalikan setiap nilai matriks ternormalisasi dengan bobot kepentingan (W).

Tabel 14. Matriks Ternormalisasi Y

	0,095	0,158	0,068	0,117
Y	0,032	0,066	0,150	0,146
	0,167	0,055	0,121	0,134
	0,158	0,088	0,145	0,193

Selanjutnya menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, untuk menentukan matriks ideal positif diperoleh dari pencarian nilai tertinggi dari nilai matriks berbobot, sedangkan untuk mencari matriks ideal negatif ditentukan dari pencarian nilai terendah dari matriks terbobot.

Tabel 15. Solusi Ideal Positif dan Negatif

Matriks Solusi Ideal	P	D	C	A
A+	0,032	0,158	0,150	0,117
A-	0,167	0,055	0,68	0,193

Setelah melakukan perhitungan matriks ideal positif dan negatif, maka selanjutnya menghitung jarak antara nilai terbobot.

Tabel 16. Jarak terhadap Solusi Ideal (D_i^+) dan (D_i^-)

D1+	0,103	D1-	0,147
D2+	0,096	D2-	0,215
D3+	0,173	D3-	0,144
D4+	0,163	D4-	0,096

Kemudian tahap terakhir dari perhitungan TOPSIS adalah menghitung kedekatan tiap kriteria terhadap solusi ideal.

Tabel 17. Nilai Preferensi

P	0,586	2
D	0,691	1
C	0,455	3
A	0,371	4

Dari hasil perhitungan maka urutan prioritas penghambat proses terjadinya penurunan indeks kepuasan pelanggan adalah *Do*, *Plan*, selanjutnya *Check* dan yang terakhir yaitu *Act*. Dari hasil pengolahan data hybrid antara metode AHP dan metode TOPSIS menunjukkan dimensi *Do* atau *D* merupakan dimensi yang memiliki urutan prioritas pertama dengan nilai 0,691 berdasarkan hasil perhitungan antara kriteria dan dimensi sehingga *Do* terpilih menjadi penghambat proses terjadinya penurunan indeks kepuasan pelanggan, selanjutnya urutan kedua ada dimensi *Plan* dengan nilai 0,586, pada urutan ketiga terdapat dimensi *Check* dengan nilai 0,455 dan terakhir adalah dimensi *Act* dengan nilai 0,371.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa kriteria yang memiliki pengaruh terbesar terhadap penurunan indeks kepuasan pelanggan adalah kriteria *D2*, yang mencerminkan segmen usaha yang dikelola oleh anak perusahaan, dengan nilai 0,53 atau setara dengan 53% dalam dimensi *Do*. Analisis data juga menunjukkan bahwa dimensi *Do* memiliki prioritas tertinggi dalam menyebabkan penurunan indeks kepuasan pelanggan dalam proses PDCA, dengan nilai 0,691.

Rekomendasi yang dapat diberikan kepada PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 4 adalah sebagai berikut. Pertama, perusahaan perlu melakukan evaluasi dan perbaikan terhadap segmen usaha yang dikelola oleh anak perusahaan (kriteria D2). Langkah ini penting untuk meningkatkan kepuasan pelanggan dan mengurangi dampak negatif yang dapat mempengaruhi indeks kepuasan pelanggan. Kedua, perusahaan perlu memberikan perhatian khusus pada dimensi Do, dengan fokus pada implementasi yang efektif dan efisien dalam menjalankan proses PDCA. Dengan demikian, peningkatan indeks kepuasan pelanggan dapat dicapai. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mempertimbangkan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi indeks kepuasan pelanggan, seperti kualitas produk atau layanan, responsifitas terhadap keluhan pelanggan, dan aspek lain yang relevan. Penelitian dapat dilakukan untuk mengidentifikasi strategi yang lebih spesifik dalam meningkatkan kepuasan pelanggan dan mengoptimalkan proses PDCA. Selain itu, melibatkan pelanggan dalam penelitian lebih lanjut dapat memberikan perspektif yang berharga untuk memahami kebutuhan dan harapan mereka secara lebih mendalam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia, Program Studi Teknik Industri, dan PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Regional 4 Cabang Pare - Pare yang telah memberikan bantuan dan kerjasama yang baik dalam penelitian ini.

REFERENSI

- [1] E. Kusriani, K. N. Safitri, and A. Fole, "Design Key Performance Indicator for Distribution Sustainable Supply Chain Management," in *2020 International Conference on Decision Aid Sciences and Application, DASA 2020*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Nov. 2020, pp. 738–744. doi: 10.1109/DASA51403.2020.9317289.
- [2] I. Farida and D. Setiawan, "Business Strategies and Competitive Advantage: The Role of Performance and Innovation," *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 8, no. 3, Sep. 2022, doi: 10.3390/joitmc8030163.
- [3] J. Abbas, "Impact of total quality management on corporate green performance through the mediating role of corporate social responsibility," *J Clean Prod*, vol. 242, no. 118458, pp. 1–12, Jan. 2020, doi: 10.1016/j.jclepro.2019.118458.
- [4] N. Chairany, A. Mail, and A. Fole, "Evaluation of Supply Chain Performance through Integration of Hierarchical Based Measurement System and Traffic Light System: A Case Study Approach to Iron Sheet Factory," Makassar, Oct. 2019. doi: 10.59160/ijscm.v8i5.2584.
- [5] R. Agusli, M. Dzulhaq, and F. Irawan, "istem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Menggunakan Metode AHP-Topsis," *Academic Journal of Computer Science Research*, vol. 2, no. 2, pp. 35–40, 2020.
- [6] T. A. Van Nguyen, D. Tucek, and N. T. Pham, "Indicators for TQM 4.0 model: Delphi Method and Analytic Hierarchy Process (AHP) analysis," *Total Quality Management and Business Excellence*, vol. 34, no. 1–2, pp. 220–234, 2023, doi: 10.1080/14783363.2022.2039062.
- [7] A. R. Santos, "Human resource lens: perceived performances of ISO 9001:2015 certified service firms," *International Journal of Human Capital in Urban Management*, vol. 8, no. 2, pp. 229–244, Apr. 2023, doi: 10.22034/IJHCUM.2023.02.06.
- [8] I. Vinogradova-Zinkevič, "Comparative Sensitivity Analysis of Some Fuzzy AHP Methods," *Mathematics*, vol. 11, no. 24, pp. 1–39, Dec. 2023, doi: 10.3390/math11244984.
- [9] B. Nahavandi, "A Fuzzy Analytical Hierarchy Process For Evaluation Of Knowledge Management Effectiveness In Research Centers," *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, vol. 15, no. 1, pp. 2–30, 2023.

- [10] Yonathan, “Analisis Pemilihan Vendor Terbaik dalam Pengiriman Produk Minuman dalam Kemasan Menggunakan Metode AHP dan Topsis di PT CS2 Pola Sehat,” 2020. doi: 10.31334/logistik.v4i1.869.