



ANALISIS MANAJEMEN PERENCANAAN TATA KELOLA SUKU CADANG KERETA LISTRIK CBTC

Achmad Handryanto¹, Adi Budipriyanto²

Program Studi Magister Manajemen Universitas Bakrie Jakarta^{1,2}
Achmad.handryanto@gmail.com¹, adi.budipriyanto@bakrie.ac.id²

Info Artikel :

Diterima : 29 November 2021

Disetujui : 2 Desember 2021

Dipublikasikan : 29 Desember 2021

ABSTRAK

Salah satu solusi dari isu transportasi Jakarta adalah pembangunan transportasi berbasis rel. Transportasi kereta api telah menjadi solusi untuk transport massal. Karena kereta urban adalah fasilitas kesejahteraan umum, tata kelola ketersediaan suku cadang memiliki peran penting dalam menjaga kehandalan moda transportasi ini. Studi ini bertujuan menentukan klasifikasi suku cadang kereta listrik (Tipe J) yang tepat dan baik terkait dengan penentuan keputusan pengelolaan suku cadang kereta listrik (Tipe J). Secara khusus kereta listrik (Tipe J) adalah teknologi pertama di Indonesia yang menggunakan sistem Communication Based Train Control (CBTC). Penelitian ini menggunakan metode wawancara semi-terstruktur untuk memperoleh data klasifikasi persediaan suku cadang kereta listrik sebagai data primer. Divisi Railway Maintenance adalah perwakilan untuk sudut pandang operasi, teknis, pasokan dalam tata kelola ketersediaan suku cadang kereta listrik. Merujuk kepada kriteria dan subkriteria yang telah ditentukan yaitu kriteria Operasional, Teknis, dan Pasokan, kemudian data primer yang didapat akan diolah dengan metode AHP melalui perhitungan memakai perangkat lunak excel dan expert choice. Berdasarkan hasil perhitungan gabungan tingkat ketiga terhadap tujuan pada penelitian ini yaitu kritikalitas suku cadang kereta listrik, para ahli menilai bahwa untuk kritikalitas suku cadang kereta listrik memiliki pengelolaan persediaan suku cadang kereta listrik dengan prioritas pada penyediaan cadangan atau stok suku cadang. Dari hasil perhitungan evaluasi menunjukkan perangkat lunak expert choice dapat digunakan sebagai alat bantu dalam melakukan perhitungan multi kriteria AHP untuk tata kelola persediaan suku cadang kereta listrik. Lalu, berdasarkan hasil evaluasi, kriteria dan subkriteria yang dipakai di penelitian ini, dapat digunakan sebagai referensi terhadap analisis klasifikasi terhadap tata kelola persediaan suku cadang kereta listrik. Hasil penelitian merupakan langkah awal untuk penelitian lanjutan pada tata kelola persediaan suku cadang di industri perkeretaapian.

Kata Kunci:
Multi
Kriteria,
Suku Cadang,
Kereta
Listrik,
Persediaan

ABSTRACT

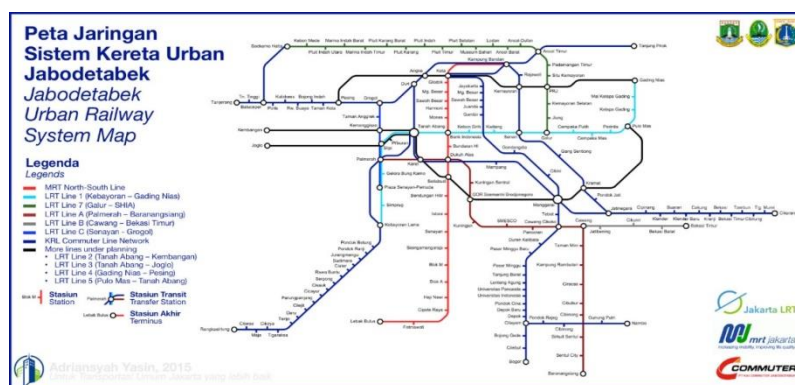
One of the solutions to Jakarta's transportation issues is the development of rail-based transportation. Rail transportation has become a solution for mass transport.. Since urban trains are a public welfare facility, governance of spare parts availability has an important role in maintaining the reliability of

Keywords:
Multi-criteria classification, Spare part, Electric train, Railway, Inventory

this mode of transportation. This study aims to determine the proper and good classification of electric train spare parts (Type J) in relation to determining management decisions for electric train spare parts (Type J). In particular the electric train (Type J) is the first technology in Indonesia that uses the Communication Based Train Control (CBTC) system. This study uses a semi-structured interview method to obtain data on the classification of electric train spare parts as primary data. Railway Maintenance Division is the representative for operation, technical, supply point of view in managing the availability of electric train spare parts. Referring to the predetermined criteria and sub-criteria, namely the Operational, Technical, and Supply criteria, then the primary data obtained will be processed by the AHP method through calculations using excel software and expert choice. Based on the results of the combined calculation of the third level towards the purpose of this study, namely the criticality of electric train spare parts, experts consider that for the criticality of electric train spare parts, it is necessary to manage the supply of electric train spare parts with priority on providing spare parts. From the results of the evaluation calculations, it shows that the expert choice software can be used as a tool in calculating the AHP multi-criteria for managing the supply of spare parts for electric trains. Then, based on the results of the evaluation, the criteria and sub-criteria used in this study can be used as a reference for the classification analysis of the management of the supply of electric train spare parts. The result of this research is the first step for further research on the management of spare parts inventory in the railway industry..

PENDAHULUAN

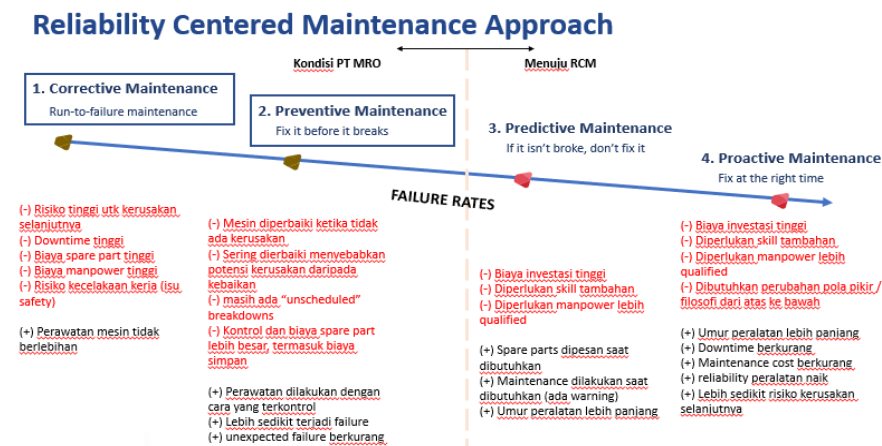
DKI Jakarta adalah kota metropolitan terbesar di kawasan Asia Tenggara atau urutan kedua di dunia (Sugiarto, Miwa, Sato, & Morikawa, 2014). Salah satu solusi dari isu transportasi Jakarta adalah pembangunan transportasi berbasis rel (Handryanto, 2021). Dalam beberapa tahun terakhir, konstruksi untuk perkeretaapian perkotaan di Indonesia lebih khususnya Jakarta meningkat pesat (BPS DKI, 2015).



Gambar 1. Rencana peta jaringan sistem kereta urban Jabodetabek.

Karena kereta urban adalah fasilitas kesejahteraan umum, tata kelola ketersediaan suku cadang (Handryanto, 2021) memiliki peran penting dalam menjaga kehandalan moda transportasi ini (Christian & Rembulan, 2020). Ketersediaan suku cadang serta kecepatan pemenuhan stok adalah faktor utama yang dapat mengurangi

potensi waktu tunggu ketika kerusakan terjadi (Soemohadiwidjojo, 2017). Berdasarkan kajian literatur, pendekatan dari sisi Reliability membutuhkan data historis yang cukup lengkap dengan minimal pemakaian 3 tahun (Manzilati, 2017). Kehandalan kereta listrik PT MRO juga menjadi fokus semenjak beroperasi terlihat dari rekam jejak pendekatan RCM yang ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Kondisi RCM di PT. MRO.

Melanjutkan hal terkait suku cadang, salah satu poin penting pada manajemen tata kelola suku cadang adalah dengan membuat kategori jenis suku cadang (Tiatama, 2016) atau stock keeping units (SKUs) untuk dapat digunakan sebagai alat pengambilan keputusan pada manajemen tata kelola suku cadang (Syntetos, Babai, Davies, & Stephenson, 2010). Berdasarkan penjabaran diatas, klasifikasi multi-kriteria terhadap tata kelola suku cadang kereta listrik perlu dilakukan (Piorita, 2018).

Pengambil keputusan yang berbeda akan memiliki pendapat dan pandangan yang berbeda tentang pentingnya kriteria dan subkriteria dalam model AHP (Oktavia, 2018). Oleh karena itu penting untuk berhati-hati mengumpulkan penilaian yang dihasilkan untuk membentuk penilaian kelompok tunggal yang bisa digunakan sebagai masukan untuk model AHP guna mencapai tujuan pemilihan yang paling maksimal situs bisnis yang cocok (Yap, Ho, & Ting, 2019).

Rangkuman mengenai kajian literatur yang dipelajari pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini.

No	Referensi Literatur	Kritikalitas	Harga	Permintaan	Lead Time	Reliability	OEE	Lainnya
1	Huiskonen (2001)	X	X	X				X
2	Braglia (2004)	X	X	X	X			X
3	Ramanathan (2006)	X	X	X	X			
4	Ng (2007)		X	X	X			
5	Cakir dan Canbolat (2008)	X	X	X	X	X		X
6	Wagner dan Lindemann (2008)	X	X	X	X			X
7	Bacchetti et al. (2011)	X	X	X				
8	Jingjiang (2012)				X			X
9	Moleaners (2012)			X	X			X
10	Roda et al. (2013)		X	X	X	X		X
11	Stoll et al. (2015)				X			X
12	Samuel H. Huang et al (2002)					X	X	

Gambar 3. Rangkuman Kajian Literatur.

Berangkat dari kebutuhan yang tinggi akan penelitian terkait implementasi sesungguhnya dengan metode klasifikasi dan fokus pada pengaplikasian praktis di industri, pada khususnya industri Perkeretaapian. (Bacchetti & Saccani, 2012). Untuk Industri Perkeretaapian, ke-kritisitas suku cadang yang merupakan kriteria relevan yang paling diperhatikan dalam klasifikasi multi-kriteria tata kelola suku cadang (Huiskonen, 2001) dan (Roda, Macchi, Fumagalli, & Viveros, 2014).

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan klasifikasi suku cadang kereta listrik (Tipe J) yang tepat dan baik terkait dengan penentuan keputusan tata kelola suku cadang kereta listrik (Tipe J). Dimana hingga saat ini, belum ada penelitian yang secara khusus membahas klasifikasi suku cadang kereta, terlebih kereta listrik (Tipe J) adalah teknologi pertama di Indonesia yang menggunakan sistem *Communication Based Train Control (CBTC)*.

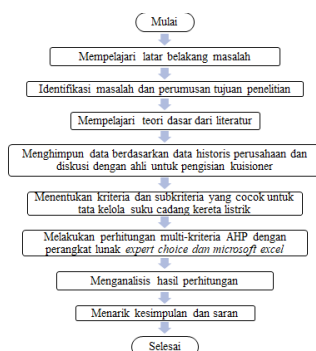
Penelitian ini merupakan suatu awal untuk penelitian lebih lanjut terkait dengan topik strategi tata kelola suku cadang pada industry perkeretaapian terutama kereta listrik CBTC yang ke depannya akan menjadi tren moda transportasi di Indonesia, serta dampak kepada keberlangsungan pengoperasian kereta listrik oleh perusahaan kereta di Indonesia (KCI, MRT, LRT, KCIC). Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat pengetahuan kepada para praktisi di industri perkeretaapian sebagai salah satu pertimbangan sebelum membuat keputusan terkait investasi pada tata kelola suku cadang kereta listrik.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Analytic Hierarchic Process (AHP)*, dan untuk mendapatkan kriteria yang relevan terhadap klasifikasi pada tata kelola suku cadang kereta listrik dilakukan pengumpulan data secara kualitatif melalui diskusi serta wawancara dengan ahli perencana tata kelola suku cadang kereta listrik dan karyawan senior dalam dunia perkeretaapian.

Setelah mendapatkan data kualitatif, langkah berikutnya adalah menghitung data kuantitatif dengan menggunakan pemodelan klasifikasi multi-kriteria AHP pada perangkat lunak *expertchoice* dan *Microsoft excel*.

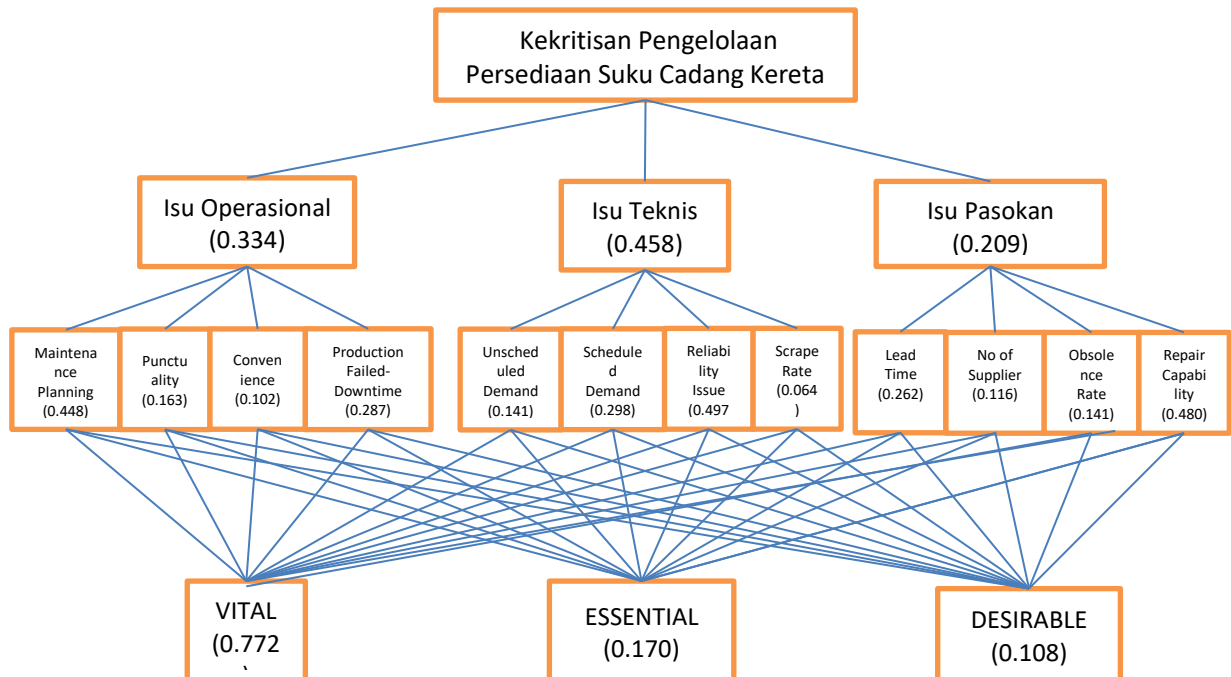
Setelah analisis dan pembahasan mengenai hasil perhitungan dilakukan selanjutnya penulis dapat menarik kesimpulan terhadap analisis yang telah dilakukan dan memberikan saran untuk pengembangan penelitian ini.



Gambar 4. Diagram Alur Penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan AHP untuk tingkat pertama sampai dengan tingkat ketiga menggunakan hierarki (Prasetyo, Saptomo, & Siswanti, 2013) multi-kriteria klasifikasi tata kelola persediaan suku cadang kereta listrik dengan perangkat lunak *expert choice* telah selesai dilakukan (Irfan, Mesran, Siregar, & Suginam, 2017). Begitu pun dengan perhitungan AHP di tingkat pertama (Gundara & Anggraeni, 2020) dan kedua menggunakan perangkat lunak *Microsoft excel* telah dilakukan guna untuk mengevaluasi hasil perhitungan dengan perangkat lunak *expert choice*.



Gambar 5. Hasil Perhitungan Gabungan Klasifikasi Tata Kelola Suku Cadang Kereta Listrik.

Tabel 1. Hasil Perhitungan AHP Melalui Perangkat Lunak *Expert Choice* dan *Microsoft Excel* Responden Pertama

Kriteria	Priority Vector/Eigenvector		Error
	Expert Choice	Microsoft Excel	
Operational Issue	0,637	0,6370	0,001%
Technical Issue	0,258	0,2583	0,020%
Supply Issue	0,105	0,1047	0,019%

Tabel 1 menunjukkan perbandingan hasil perhitungan AHP tingkat pertama pada kedua perangkat lunak menggunakan data masukan dari responden pertama. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan perangkat lunak *expert choice*, nilai *eigenvector* tertinggi adalah dari isu operasional dengan nilai *eigenvector* sebesar 0,637, sedangkan hasil perhitungan menggunakan *microsoft excel* menunjukkan nilai *eigenvector* tertinggi adalah dari isu teknis dengan nilai *eigenvector* sebesar 0,6370. Selanjutnya, hasil nilai *eigenvector* tertinggi kedua adalah dari isu teknis dengan nilai *eigenvector* sebesar 0,258, sedangkan hasil perhitungan menggunakan *microsoft excel*

menunjukkan nilai *eigenvector* dari isu pasokan dengan nilai *eigenvector* sebesar 0,2583. Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perbedaan atau *error* dari nilai *eigenvector* untuk perhitungan AHP menggunakan perangkat lunak *expert choice* dan *microsoft excel* tidak signifikan berbeda, sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan AHP untuk multi-kriteria klasifikasi tata kelola pengadaan suku cadang kereta listrik melalui perangkat lunak *expert choice* dapat digunakan di penelitian ini.

Berdasarkan hasil penghitungan menggunakan perangkat lunak *expert choice* menunjukkan kriteria dan subkriteria yang disusun dapat digunakan sebagai alat pembantu penentu keputusan untuk tata kelola Pengadaan suku cadang kereta listrik. Tabel 2 menunjukkan hasil *Priority Vector* untuk setiap kriteria dan subkriteria.

Tabel 2. Hasil Perhitungan AHP Gabungan Melalui Perangkat Lunak *Expert Choice*.

Level 1 dan Level 2 AHP		<i>Priority Vector/Eigenvector</i>
Kriteria	<i>Operational Issue</i>	0.334
	<i>Technical Issue</i>	0.458
	<i>Supply Issue</i>	0.209
Sub Kriteria Operasional	<i>Maintenance Planning</i>	0.448
	<i>Punctuality</i>	0.163
	<i>Convenience</i>	0.102
	<i>Production Failed-Downtime</i>	0.287
Sub Kriteria Teknikal	Unscheduled Demand	0.141
	Scheduled Demand	0.298
	Reliability Issue	0.497
	Scrap Rate	0.064
Sub Kriteria Pasokan	<i>Lead time</i>	0.262
	<i>Number of supplier</i>	0.116
	<i>Obsolescence Rate</i>	0.141
	<i>Capability of repair</i>	0.480

Langkah berikutnya adalah melakukan analisis perhitungan AHP untuk multi-kriteria klasifikasi tata kelola persediaan suku cadang kereta listrik dengan menggunakan hasil perhitungan yang telah dilakukan pada subbab di Bab 3.

Tabel 3. Perhitungan AHP Gabungan Tingkat Pertama.

Kriteria	<i>Eigenvector</i>
<i>Operational Issue</i>	0,334
<i>Technical Issue</i>	0,458
<i>Supply Issue</i>	0,209

Berdasarkan hasil perhitungan AHP gabungan tingkat pertama menggunakan perangkat lunak *expert choice* untuk perhitungan antar kriteria terhadap tujuan dapat diperoleh hasil yang ditunjukkan pada

Tabel 3.

Tabel 3 menggambarkan bahwa, hasil perhitungan AHP gabungan menunjukkan satu perwakilan penilaian yang diwakili dari penilaian para ahli. Pada penelitian ini para ahli terungkap bahwa di kriteria tingkat pertama, isu teknis mendapat tingkat prioritas tertinggi yang mendapat nilai *priority vector* atau *eigenvector* sebesar 0,458. Berlanjut untuk prioritas yang kedua adalah dari isu operasional dengan nilai *priority vector* atau *eigenvector* sebesar 0,334 dan yang terakhir adalah dari isu pasokan dengan nilai *priority vector* atau *eigenvector* sebesar 0,209. Hal ini menunjukkan bahwa untuk tata kelola persediaan suku cadang kereta listrik yang perlu menjadi perhatian serta menjadi faktor kekritisan pengadaan suku cadang kereta listrik adalah dari isu teknis. Sehingga hasil perhitungan pada penelitian dapat dijadikan masukan para praktisi perencana pengadaan suku cadang kereta listrik supaya lebih mengutamakan faktor dari isu teknis di suku cadang atau komponen kereta listrik. Tabel 4 menunjukkan hasil perhitungan gabungan antar subkriteria untuk kriteria isu teknis yang menjadi prioritas utama berdasarkan hasil perhitungan pada penelitian.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Tingkat Kedua Subkriteria Terhadap Kriteria Isu Teknis

<i>Technical Issue</i>	<i>Eigenvector</i>
<i>Unscheduled Demand</i>	0,141
<i>Scheduled Demand</i>	0,298
<i>Reliability Issue</i>	0,497
<i>Scrap Rate</i>	0,064

Berdasarkan hasil perhitungan AHP tingkat kedua untuk penilaian subkriteria terhadap kriteria isu teknis yang ditunjukkan pada Tabel 4 bahwa kehandalan atau *reliability issue* menjadi peringkat pertama untuk prioritas di kriteria isu teknis yang mendapat nilai *eigenvector* sebesar 0,497 kemudian untuk prioritas kedua adalah dari subkriteria permintaan terjadwal atau *scheduled demand* yang mendapat nilai *eigenvector* sebesar 0,298 selanjutnya untuk prioritas ketiga hingga empat berturut-turut adalah dari subkriteria isu permintaan tidak terjadwal atau *unscheduled demand*, dan laju pembuangan atau *scrap rate* yang mendapat nilai *eigenvector* sebesar 0,141 dan 0,064. Hal ini menunjukkan bahwa pada isu teknis, menurut para ahli, kehandalan adalah prioritas yang paling utama dalam tata kelola persediaan suku cadang kereta listrik.

Berlanjut ke perhitungan tingkat ketiga, perhitungan AHP dalam penelitian ini memakai analisis VED yaitu *Vital*, *Essential*, dan *Desirable*. Sesuai yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, penilaian *Vital* mewakili tata kelola suku cadang kereta listrik untuk memiliki cadangan atau stok suku cadang, penilaian *Essential* mewakili tata kelola suku cadang kereta listrik untuk memiliki kerja sama *just in time delivery* dengan perusahaan penyedia suku cadang atau pemasok, dan *desirable* menunjukkan bahwa suku cadang diizinkan untuk tidak memiliki cadangan atau stok. Tabel 5 menunjukkan hasil perhitungan tingkat ketiga untuk tujuan terhadap perhitungan AHP ini yaitu kekritisan tata kelola suku cadang kereta listrik.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Gabungan Tingkat Ketiga Terhadap Tujuan.

<i>Kekritisan Suku Cadang – Kereta Listrik CBTC</i>	<i>Eigenvector</i>
---	--------------------

<i>Vital</i>	0,722
<i>Essential</i>	0,170
<i>Desirable</i>	0,108

Tabel 5 menunjukkan berdasarkan hasil perhitungan gabungan tingkat ketiga terhadap tujuan pada penelitian ini yaitu kekritisan suku cadang kereta listrik, para ahli menilai untuk kekritisan suku cadang kereta listrik perlu memiliki tata kelola persediaan suku cadang kereta listrik yang memprioritaskan pada penyediaan cadangan atau stok suku cadang. Hal ini ditunjukkan dari nilai *eigenvector* untuk penilaian *vital* memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 0,722. Kemudian disusul tata kelola persediaan suku cadang dengan metode *just in time delivery* yang diwakili oleh penilaian *essential* dengan nilai *eigenvector* 0,170 dan prioritas terakhir adalah untuk tata kelola suku cadang dilakukan dengan tidak mencadangkan atau stok suku cadang kereta listrik yang diwakili oleh penilaian *desirable* dengan nilai *eigenvector* sebesar 0,108.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil wawancara dan pengisian bersama kuisisioner dengan para ahli untuk klasifikasi multi-kriteria persediaan suku cadang kereta listrik dan dilanjutkan dengan melakukan analisis terhadap hasil wawancara dan kuisisioner tersebut sehingga mendapat beberapa kriteria yang bersangkutan-paut terhadap tata kelola persediaan suku cadang kereta listrik.

Pada penelitian ini telah dibuat klasifikasi tata kelola persediaan suku cadang kereta listrik yang menggunakan metode perhitungan multi kriteria AHP dengan perangkat lunak expert choice. Dari hasil perhitungan evaluasi menunjukkan perangkat lunak expert choice dapat digunakan sebagai alat bantu dalam melakukan perhitungan multi kriteria AHP untuk tata kelola persediaan suku cadang kereta listrik.

Dimana, Menyusun kriteria dan subkriteria terhadap tata kelola persediaan suku cadang kereta listrik adalah hal baru. Belum ada literatur yang terbukti sesuai untuk digunakan sebagai dasar kriteria AHP untuk dunia perkeretaapian lebih khusus kereta listrik. Berdasarkan hasil evaluasi, kriteria dan subkriteria yang dipakai di penelitian ini, dapat digunakan sebagai referensi terhadap analisis klasifikasi terhadap tata kelola persediaan suku cadang kereta listrik

Lebih lanjut melalui penelitian ini para ahli perkeretaapian mencoba mengungkapkan bahwa berdasarkan hasil perhitungan, metode yang paling diprioritaskan dalam tata kelola persediaan suku cadang kereta listrik untuk mendukung operasional kereta listrik adalah dengan cara menyiapkan cadangan atau stock suku cadang.

DAFTAR PUSTAKA

- Bacchetti, Andrea, & Sacconi, Nicola. (2012). Spare parts classification and demand forecasting for stock control: Investigating the gap between research and practice. *Omega*, 40(6), 722–737. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2011.06.008>
- BPS DKI, Jaksrt. (2015). *Laporan Badan Pusat Statistik DKI Jakarta th 2015*.
- Christian, Michael, & Rembulan, Glisina Dwinoor. (2020). Eksistensi Moda Transportasi Berbasis Aplikasi Daring: Analisis Loyal-Kontraproduktif Pengguna Dengan Kebijakan Pemerintah Sebagai Efek Pemoderasi. *Journal of*

- Business & Applied Management*, 13(2), 115–130.
- Gundara, Teguh, & Anggraeni, Sita. (2020). Pemilihan Program Penjurusan Pelajaran Seni SD Al-Fath Cirendeu Dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP). *Jurnal Ilmiah ILKOMINFO-Ilmu Komputer & Informatika*, 3(1).
- Handryanto, Achmad. (2021). *Analisis Manajemen Perencanaan Tata Kelola Suku Cadang Kereta Listrik CBTC*. UNIVERSITAS BAKRIE.
- Huiskonen, Janne. (2001). Maintenance spare parts logistics: Special characteristics and strategic choices. *International Journal of Production Economics*, 71(1–3), 125–133. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(00\)00112-2](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(00)00112-2)
- Irfan, Muhammad, Mesran, Mesran, Siregar, Dodi, & Suginam, Suginam. (2017). Rancangan Pendukung Keputusan Pemilihan Televisi Berlangganan Menerapkan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 1(2).
- Manzilati, Asfi. (2017). *Metodologi penelitian kualitatif: Paradigma, metode, dan aplikasi*. Universitas Brawijaya Press.
- Oktavia, Petricia. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa dengan Metode Weighted Product pada SMP Negeri 1 Parung Berbasis Web. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 3(2), 80–86.
- Piorita, Dwi Pangesti. (2018). *Pengembangan Kriteria Penilaian Kinerja Unggul (KPKU) BUMN berbasis Balanced Scorecard (Studi Kasus: PT Boma Bisma Indra)*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Prasetyo, Bagus, Saptomo, Wawan Laksito Yuly, & Siswanti, Sri. (2013). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Paket Internet Operator Telekomunikasi Dengan Metode Ahp (Analytical Hierarchy Process). *Jurnal TIKOMSIN (Teknologi Informasi Dan Komunikasi Sinar Nusantara)*, 1(2).
- Roda, Irene, Macchi, Marco, Fumagalli, Luca, & Viveros, Pablo. (2014). A review of multi-criteria classification of spare parts: From literature analysis to industrial evidences. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 25(4), 528–549. <https://doi.org/10.1108/JMTM-04-2013-0038>
- Soemohadiwidjojo, Arini T. (2017). *Six Sigma Metode Pengukuran Kinerja Perusahaan Berbasis Statistik*. Raih Asa Sukses.
- Sugiarto, Miwa, Tomio, Sato, Hitomi, & Morikawa, Takayuki. (2014). Transportation Expenditure Frontier Models in Jakarta Metropolitan Area. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 138(0), 148–158. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.190>
- Syntetos, A. A., Babai, M. Z., Davies, J., & Stephenson, D. (2010). Forecasting and stock control: A study in a wholesaling context. *International Journal of Production Economics*, 127(1), 103–111. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.05.001>
- Tiatama, Adi. (2016). *Perencanaan Tata Kelola Manajemen Keamanan Informasi Menggunakan Information Technology Infrastructure Library (Itil) V3. Pada D~Net Surabaya*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Yap, Jeremy Y. L., Ho, Chiung Ching, & Ting, Choo Yee. (2019). Aggregating multiple decision makers' judgement. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 67(August), 13–21. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6031-2_26