

Penentuan Kriteria Vendor Teknologi Informasi Strategis Menggunakan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process: Studi Kasus PT ABC

Silvia Ayu Ardyani¹, Muhammad Rifki Shihab²

silvia.ayu11@ui.ac.id¹, shihab@cs.ui.ac.id²

^{1, 2} Universitas Indonesia

Informasi Artikel

Diterima : 9 Jul 2024
Direview : 8 Agu 2024
Disetujui : 3 Sep 2024

Kata Kunci

Vendor Teknologi
Informasi, Segmentasi
Vendor, Vendor
Strategis, Fuzzy AHP

Abstrak

PT ABC merupakan perusahaan keuangan berskala nasional yang layanannya telah tersebar ke seluruh Indonesia dan beberapa negara di dunia. Selain itu PT ABC juga mendorong digitalisasi dalam meningkatkan layanan *digital* yang dimiliki. Dalam meningkatkan layanan *digital*-nya, PT ABC melibatkan seluruh sumber daya internal dan vendor TI. Selama tahun 2023, terdapat 189 vendor TI yang bekerjasama dengan PT ABC. Dengan jumlah vendor TI yang cukup banyak diperlukan pengelompokan vendor TI untuk mempermudah perusahaan dalam menentukan strategi kedepan. Saat ini penentuan kriteria vendor TI strategis dirasa sudah tidak sesuai dengan kondisi perusahaan sehingga diperlukannya pembaharuan. Penentuan kriteria dan subkriteria penelitian ini dilakukan melalui *focus group discussion* terhadap 3 responden. Hasil FGD menyatakan 3 kriteria dan 2 subkriteria yang dapat digunakan pada penelitian ini. Kriteria dan subkriteria tersebut selanjutnya dilakukan pembobotan menggunakan metode *fuzzy analytical hierarchy process* (FAHP) yang kemudian dilakukan uji coba terhadap 25 vendor TI secara acak.

Keywords

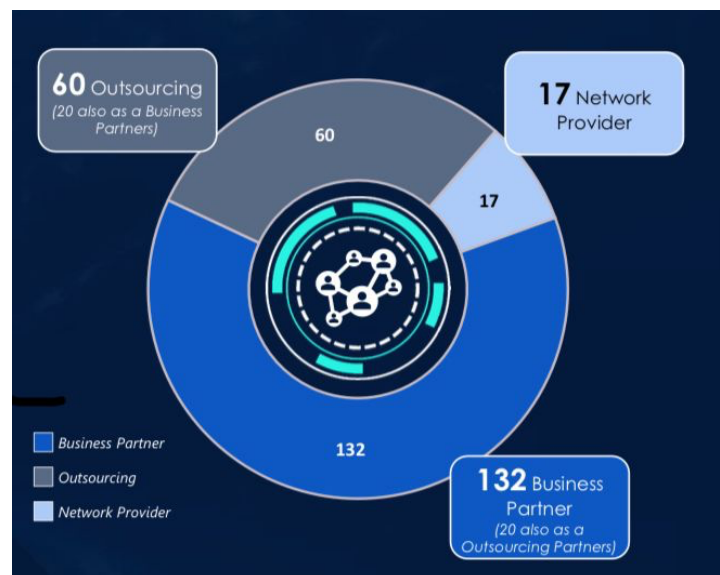
Information Technology
Vendor, Vendor
Segmentation, Strategic
Vendor, Fuzzy AHP

Abstract

PT ABC is a national scale financial company whose services have spread throughout Indonesia and several countries in the world. Apart from that, PT ABC also encourages digitalization in improving its digital services. In improving its digital services, PT ABC involves all internal resources and IT vendors. During 2023, there will be 189 IT vendors collaborating with PT ABC. With a large number of IT vendors, it is necessary to group IT vendors to make it easier for companies to determine future strategies. Currently it is felt that determining the criteria for strategic IT vendors is no longer appropriate to the company's conditions, so updated are needed. Determination of the criteria and subcriteria for this research was carried out through focus group discussion with 3 respondents. The results of the FGD stated 3 criteria and 2 subcriteria that could be used in this research. These criteria and subcriteria were then weighted using the fuzzy analytical hierarchy process (FAHP) method which was then tested on 25 IT vendors randomly.

A. Pendahuluan

PT ABC merupakan perusahaan keuangan berskala nasional yang layanannya telah tersebar ke seluruh Indonesia dan beberapa negara di dunia. PT ABC juga mendorong digitalisasi dengan meningkatkan layanan *digital* yang dimilikinya baik dari sisi *retail* atau nasabah perseorangan maupun dari sisi *wholesale* atau nasabah korporasi. Peningkatan layanan *digital* tersebut merupakan salah satu cara dalam mendukung tercapainya visi PT ABC untuk menjadi partner finansial pilihan nasabah. Dalam mencapai visinya tersebut, peran Teknologi Informasi (TI) sangat diperlukan dalam menjembatani kebutuhan bisnis perusahaan terutama dalam hal pengembangan layanan dan produk *digital* yang dimiliki. Pengembangan layanan dan produk *digital* melibatkan seluruh sumber daya internal perusahaan dan juga melibatkan pihak ketiga atau vendor TI. Tiap tahunnya, PT ABC bekerjasama dengan lebih dari 150 vendor TI dan memiliki 3 kategori vendor TI yaitu *business partner*, *network provider*, dan *outsourcing*. Gambar 1 dibawah ini merupakan klasifikasi vendor TI di PT ABC.



Gambar 1. Klasifikasi Vendor TI PT ABC

Berdasarkan Pedoman Penerapan Manajemen Risiko dalam Penggunaan Teknologi Informasi oleh Bank Umum, penggunaan Penyedia Jasa TI atau vendor TI menyebabkan bank memiliki ketergantungan terhadap jasa yang diberikan secara berkesinambungan dan atau dalam periode tertentu. Ketika bank menyerahkan penyelenggaraan TI kepada pihak lain, maka bank memiliki kewajiban untuk mengelola risiko yang ditimbulkan dari kegiatan tersebut seperti melakukan penilaian kehandalan pihak jasa, serta mengawasi dan mengelola hubungan kerja sama dengan vendor TI [1].

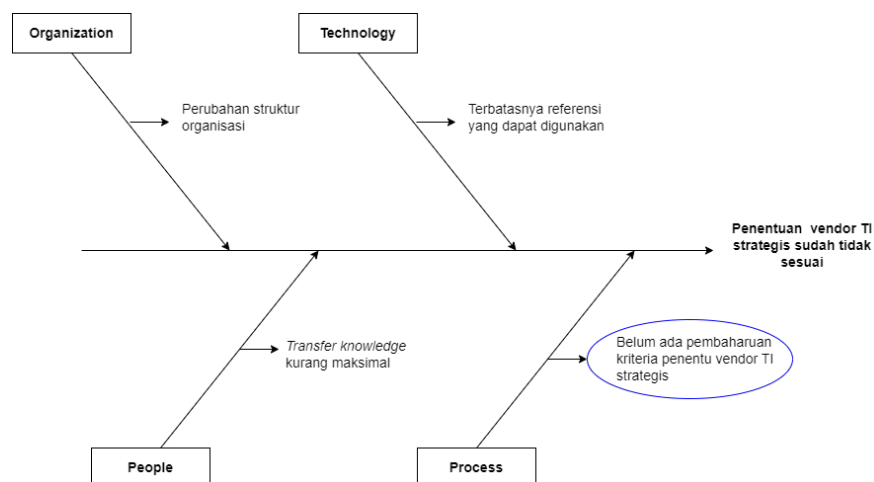
Sebuah perusahaan yang bekerjasama dengan vendor tentunya perlu menjaga hubungan baik dengan vendor-vendornya. Namun untuk perusahaan yang memiliki banyak vendor akan sulit untuk dapat mengelola seluruh vendornya, terlebih dengan perlakuan yang sama [2]. Oleh karena itu diperlukannya strategi dalam mengelola hubungan kerja sama dengan vendor TI, dimana salah satunya dengan cara mengelompokkan vendor-vendor TI tersebut.

Dengan adanya pengelompokan vendor akan mempermudah sebuah perusahaan untuk menentukan strategi apa yang harus dilakukan guna menjaga hubungan dengan vendor [3].

Saat ini, vendor TI yang bekerjasama dengan PT ABC telah dikelompokkan menjadi dua kategori yaitu vendor TI strategis dan vendor TI non strategis. Berdasarkan Petunjuk Teknis Operasional (PTO) yang terdapat pada PT ABC, penentuan vendor TI strategis saat ini hanya berdasarkan nilai realisasi atau nilai portfolio terbanyak sebesar 20 vendor dan vendor TI non strategis adalah selain dari vendor TI strategis itu sendiri. Sedangkan menurut analisa yang dilakukan Matt Corsi, vendor TI strategis merupakan vendor yang memiliki dampak signifikan terhadap pendapatan maupun aplikasi yang memiliki keterkaitan langsung dengan pelanggan, memiliki keterbatasan vendor alternatif, memiliki biaya perpindahan vendor TI yang tinggi, dan memiliki strategi yang sama terhadap tujuan bisnis dan perusahaan kedepan [4]. Berdasarkan hasil *meeting* dengan *top management* pada Agustus 2023, penentuan vendor TI strategis yang ada saat ini dirasa sudah tidak sesuai dengan kondisi perusahaan sehingga diperlukan adanya pembaharuan kriteria penentu vendor TI strategis.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data awal yang bersumber dari *Minutes of Meeting* Evaluasi Kinerja Vendor TI pada bulan Agustus 2023 yang selanjutnya berdasarkan data tersebut didapatkan permasalahan, ekspektasi dan realita yang terjadi saat ini. Selanjutnya dilakukan analisis tulang ikan untuk mencari tahu akar penyebab dari permasalahan yang terjadi. Analisis diagram tulang ikan dilakukan dengan mengacu pada 4 dimensi yaitu *people*, *process*, *technology*, dan *organization* [5]. Akar masalah yang dipilih menjadi fokus penelitian dan menjadi dasar dalam penelitian ini adalah belum adanya pembaharuan kriteria penentu vendor TI strategis. Vendor TI strategis sendiri sangat penting untuk diketahui karena berdampak pada strategi selanjutnya yang harus dilakukan perusahaan dalam mengelola maupun menjaga hubungan kerja sama dengan vendor TI. Gambar 2. merupakan gambaran diagram analisis tulang ikan yang dilakukan pada penelitian ini.



Gambar 2. Diagram Analisis Tulang Ikan

Berdasarkan akar permasalahan tersebut, maka pertanyaan penelitian ini adalah “Apa saja kriteria vendor TI strategis dan bagaimana pembobotannya?”. Dari pertanyaan penelitian tersebut selanjutnya dilakukan studi literatur terhadap penelitian sebelumnya yang serupa. Studi literatur ditentukan menggunakan diagram PRISMA (*Preferred Reporting for Semantic Reviews and Meta-Analysis*) dengan menggunakan basis data dari IEEE Xplore, Scopus, SpringerLink, Emerald, Science Direct, Google Scholar, dan Gartner. Dari hasil penyaringan didapatkan 10 penelitian yaang sesuai dengan topik atau penelitian yang akan dilakukan. Selanjutnya ke 10 penelitian tersebut dilakukan komparasi menggunakan metode 3C2S dan menghasilkan 44 variabel yang digunakan sebagai dasar penyusunan model kriteria dan subkriteria penelitian. 44 variabel selanjutnya dikelompokkan berdasarkan klasifikasi kriteria dan subkriteria evaluasi pemasok [6]. Setelah dikelompokkan, didapatkan 14 variabel yang menjadi kriteria utama. Tabel 1. menunjukkan pengelompokkan kriteria dan subkriteria yang akan difinalisasi.

Tabel 1. Pengelompokkan Kriteria dan Subkriteria

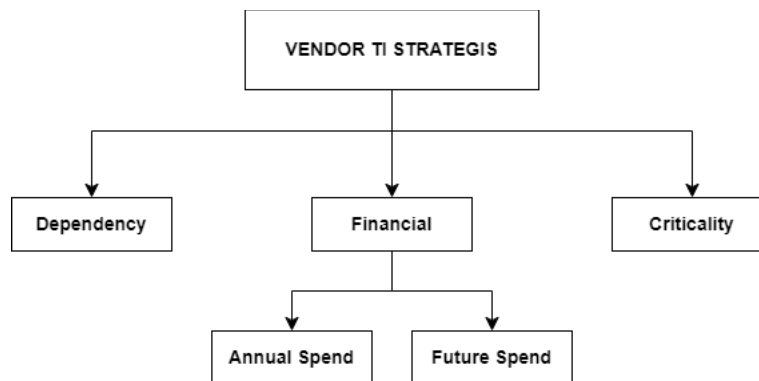
No	Kriteria	Subkriteria
1	<i>Flexibility</i>	<i>Ability of quick-change program, short new product line time, short lead time, solve conflict, switch to an alternative vendor, switching cost</i>
2	<i>Technical Capability</i>	<i>Process capability, technology development, production facilities and capacity</i>
3	<i>Product Quality Capability</i>	<i>Quality, product reliability, meet minimum standards and requirement</i>
4	<i>Delivery Capability</i>	<i>Delivery, reserve capacity/capability, lead time, geographic location, delivery reliability, packaging ability, delivery punctuality, delivery time</i>
5	<i>Intangible Capability</i>	<i>Amount of past business, reputation and position, history of performance</i>
6	<i>Service Capability</i>	<i>After sales support, repair service, billing and order processing system, service</i>
7	<i>Financial/Cost Capability</i>	<i>Price/cost, financial position, total amount purchased, product price, annual spend, future spend or investment</i>
8	<i>Organization Capability</i>	<i>Management and organization, management of human resource, operational controls, communication system, warranties and claims</i>
9	<i>Willingness to Improve Performance</i>	<i>Commitment to improvement in product and process, supplier's effort in “just in time” principles, willingness to integrating supply chain management</i>
10	<i>Willingness to Share Information</i>	<i>Honest and frequent communication, open to site evaluation, information openness, willingness to share information, technology, idea and cost saving</i>
11	<i>Willingness to Rely on Each Other</i>	<i>Ethical standards, mutual respect and honesty, impression</i>
12	<i>Willingness to Become Involved in a Long-term Relationship</i>	<i>Long-term relationship, commitment to quality, consistency, compliance with buyer's company regulations, reciprocal arrangement, prior experience with supplier</i>
13	<i>Business Impact</i>	<i>Impact to revenue or operations, impact to organization's reputation, improves the competitive position of the organization</i>
14	<i>Others</i>	<i>Product availability, expected growth in company's demand, align with the organization's IT and business strategy</i>

Finalisasi kriteria dan subkriteria dilakukan oleh tiga responden yang merupakan pihak yang memiliki pengalaman di bidang vendor TI, *financial* TI, dan pengadaan TI. Finalisasi dilakukan menggunakan metode *focus group discussion* (FGD). Berdasarkan hasil diskusi tersebut diperlukan penyesuaian terhadap penamaan kriteria dan subkriteria terpilih sehingga sesuai dengan kondisi sebenarnya yang ada di PT ABC. Tabel 2 merupakan kriteria dan subkriteria terpilih yang akan digunakan pada penelitian ini.

Tabel 2. Kriteria dan Subkriteria Terpilih

No	Kriteria	Subkriteria	Keterangan
1	<i>Flexibility</i>	<i>Switch to an alternative vendor</i>	Penamaan <i>flexibility</i> diubah menjadi <i>dependency</i>
2	<i>Financial</i>	<i>Annual spend, future spend</i>	Akan digunakan sesuai dengan kriteria dan subkriteria
3	<i>Business Impact</i>	<i>Impact to revenue or operations, impact to organization's reputation</i>	Penamaan <i>business impact</i> diubah menjadi <i>criticality</i> dan subkriteria dikelompokkan menjadi <i>criticality application</i>

Setelah mendapatkan kriteria dan subkriteria penelitian, selanjutnya dilakukan pengumpulan data menggunakan metode AHP. Berdasarkan pengembangan yang dilakukan Thomas L. Saaty, metode AHP merupakan metode yang digunakan untuk menjabarkan struktur masalah yang kompleks sehingga menjadi struktur hirarki yang terbagi ke dalam variabel kriteria dan alternatif [7]. Terdapat 3 variabel kriteria yaitu *dependency*, *financial*, dan *criticality*. Sedangkan untuk variabel subkriteria, terdapat dua variabel yang menjadi detail variabel *financial*, yaitu *annual spend* dan *future spend*. Gambar 2 dibawah ini merupakan struktur hirarki AHP yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 2. Struktur Hirarki AHP

Variabel kriteria dan subkriteria selanjutnya dilakukan perbandingan berpasangan dengan memberikan pertanyaan perbandingan berpasangan antar kriteria dan subkriteria dengan menggunakan skala perbandingan Saaty yang telah diolah kembali seperti pada Tabel 3 di bawah ini [7]. Pertanyaan perbandingan berpasangan diberikan kepada tiga responden ahli yang memiliki pengalaman dibidang pengadaan TI, keuangan TI, dan manajemen vendor TI.

Tabel 3. Skala Perbandingan Berpasangan

Skala Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Kedua elemen yang dibandingkan sama penting	Kedua elemen yang dibandingkan memiliki pengaruh yang sama penting
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen lainnya	Penilaian terhadap satu elemen lebih tinggi dibandingkan dengan elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting dari elemen lainnya	Penilaian sangat kuat untuk mendukung satu elemen dibandingkan dengan elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen lainnya	Satu elemen yang kuat didukung dan dominan terlihat di lapangan
9	Satu elemen mutlak lebih penting dari elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lainnya memiliki tingkat penegasan tertinggi yang menguatkan
2,4,6,8	Nilai-nilai diantara dua pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan jika ada komponen diantara dua pilihan

Menurut Kwiesielewicz yang dikutip oleh Teguh Raharjo, terdapat kelemahan dari penggunaan metode AHP yaitu inkonsistensi terhadap perbandingan berpasangan [7]. Untuk menutup inkonsistensi tersebut, dilakukan perhitungan rasio konsistensi guna mengetahui apakah perbandingan berpasangan yang dilakukan dapat dikatakan konsisten atau tidak. Matriks perbandingan berpasangan dapat dikatakan konsisten jika nilai rasio konsistensinya $\leq 10\%$ atau 0,01 [8]. Perhitungan rasio konsistensi dapat dilakukan menggunakan rumus: $CR = CI/RI$, dengan CI merupakan indeks konsistensi dan RI adalah *random index* [9].

Selanjutnya berdasarkan perbandingan berpasangan yang telah dilakukan, dihitung pembobotannya menggunakan metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP). Penggunaan FAHP ini dilakukan untuk menutupi kelemahan AHP yaitu terkait dengan permasalahan subjektivitas pada kriteria yang ada [10]. Hal pertama yang dilakukan ketika mengolah data menggunakan FAHP adalah merubah data menjadi bilangan *triangular fuzzy* (TFN) dalam (l,m,u) yang merepresentasikan *low*, *medium*, dan *upper* [10]. Tabel 4 merupakan bentuk data TFN. Data penilaian perbandingan berpasangan yang telah diperoleh dari hasil kuesioner dirubah menjadi bilangan TFN, lalu selanjutnya dirata-ratakan nilai dari ketiga responden tersebut sehingga diperoleh hasil matriks perbandingan berpasangan pada Tabel 5 dibawah.

Tabel 4. Triangular Fuzzy Number

Skala Kepentingan	TFN			Reciprocal		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
1	1.00	1.00	1.00	1.00/ 0.33	1.00	1.00
2	1.00	2.00	4.00	0.25	0.50	1.00
3	1.00	3.00	5.00	0.20	0.33	1.00
4	2.00	4.00	6.00	0.17	0.25	0.50
5	3.00	5.00	7.00	0.14	0.20	0.33
6	4.00	6.00	8.00	0.13	0.17	0.25
7	5.00	7.00	9.00	0.11	0.14	0.20

8	6.00	8.00	9.00	0.11	0.13	0.17
9	7.00	9.00	9.00	0.11	0.11	0.14

Tabel 5. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Utama

Kriteria	<i>Dependency</i>			<i>Financial</i>			<i>Criticality</i>		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
Dependency	1.00	1.00	1.00	0.12	0.16	0.23	0.14	0.19	0.30
Financial	4.33	6.33	8.33	1.00	1.00	1.00	0.73	1.44	3.00
Criticality	3.33	5.33	7.33	0.73	1.44	2.11	1.00	1.00	1.00

Setelah menentukan matriks perbandingan berpasangan, selanjutnya melakukan perhitungan nilai *fuzzy synthetic extent* (S_i) yang dapat dilihat pada Tabel 6. Selanjutnya menentukan tingkat kemungkinan antara 2 nilai *fuzzy synthetic extent* (S_i) dimana ($M_2 \geq M_1$). Hasil tingkat kemungkinan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 6. Nilai *fuzzy synthetic extent*

Kriteria	<i>E</i>			<i>S_i = fuzzy synthetic extent</i>			
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>(l+m+u)</i>
Dependency	1.26	1.35	1.54	0.05	0.08	0.13	0.25
Financial	6.07	8.78	12.33	0.25	0.49	1.01	1.75
Criticality	4.84	7.78	10.67	0.20	0.43	0.88	1.51

Tabel 7. Tingkat Kemungkinan *Fuzzy Synthetic* Kriteria Utama

Perbandingan	Nilai	If true	If false
S1 > S2	0.41	1.00	0.41
S1 > S3	0.25	1.00	0.25
S2 > S1	1.00	1.00	1.76
S2 > S3	1.00	1.00	1.07
S3 > S1	1.00	1.00	1.77
S3 > S2	0.92	1.00	0.92

Setelah mendapatkan nilai perbandingan pada tingkat kemungkinan sebelumnya, selanjutnya dilakukan perbandingan antara nilai *synthetic extent* tersebut dengan nilai minimumnya [9]. Tabel 8 merupakan hasil perbandingan nilai *synthetic extent*.

Tabel 8. Tingkat Kemungkinan *Fuzzy Synthetic* Kriteria Utama

Perbandingan	$S_1 \geq$	$S_2 \geq$	$S_3 \geq$
S1	0.25	1.00	1.00
S2	0.41	1.00	0.92
S3	0.25	1.00	0.92
Min	0.25	1.00	0.92

Selanjutnya dilakukan perhitungan vektor bobot dan normalisasi vektor bobot seperti pada Tabel 9 dan Tabel 10 berikut ini.

Tabel 9. Vektor Bobot

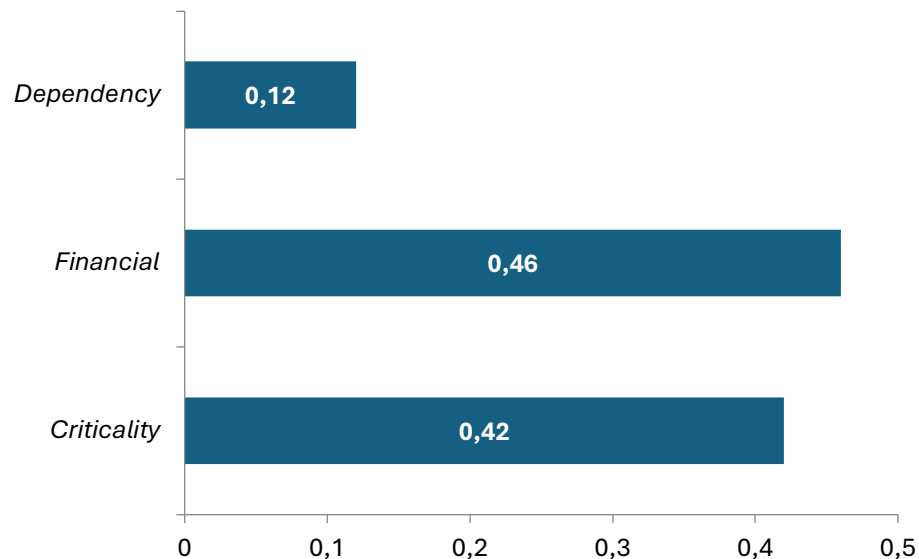
	$d'(A_1)$	$d'(A_2)$	$d'(A_3)$
Vektor Bobot	0.25	1.00	0.92

Tabel 10. Normalisasi Vektor Bobot

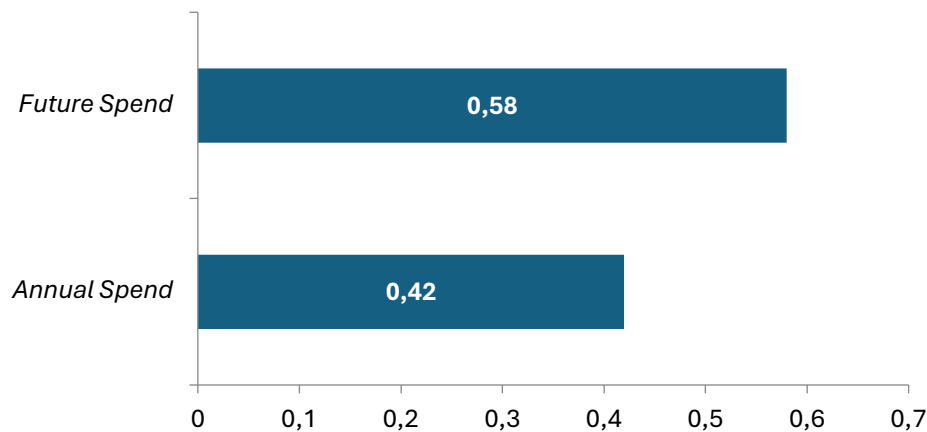
	$d'(A1)$	$d'(A2)$	$d'(A3)$
Vektor Bobot	0.12	0.46	0.42

C. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengolahan data kuesioner, maka diketahui bobot dari tiap kriteria dan subkriteria terpilih. Berdasarkan perhitungan data menggunakan metode FAHP terhadap 3 kriteria utama, didapatkan hasil bahwa prioritas tertinggi adalah *financial* dengan bobot 0.46 atau 46%. Kriteria *financial* menjadi prioritas utama karena dalam menjaga hubungan antara perusahaan dengan vendor diperlukan informasi data *historical* terkait dengan biaya yang telah dikeluarkan maupun potensi biaya yang akan dikeluarkan kedepannya untuk vendor tersebut. Prioritas selanjutnya adalah kriteria *criticality* dengan nilai bobot 42%. Selain mengetahui biaya yang dikeluarkan untuk vendor tersebut, perlu diketahui juga terkait dengan pekerjaan yang dilakukan oleh vendor. Seberapa penting vendor tersebut, seberapa berdampak pekerjaan yang dilakukan vendor untuk perusahaan, hal ini perlu diidentifikasi untuk mengetahui seberapa kritis vendor tersebut untuk perusahaan. Dan yang terakhir yaitu kriteria *dependency* dengan bobot 12%. Kriteria ini mendapatkan bobot terendah karena di PT ABC memiliki beberapa lapis vendor untuk melakukan *back up* pekerjaan, dengan kata lain terdapat vendor *mandatory* dan vendor *optional* untuk pekerjaan-pekerjaan dengan kritisalitas aplikasi yang sangat kritis. Gambar 3 merupakan grafik pembobotan kriteria utama pada penelitian ini.

**Gambar 3.** Grafik Pembobotan Kriteria Utama

Pembobotan pada subkriteria terpilih ditampilkan pada Gambar 4 dibawah ini. *Future spend* merupakan prioritas utama dalam kriteria *financial* yang memiliki bobot sebesar 58%. Sedangkan untuk *annual spend* merupakan prioritas terakhir dengan nilai bobot 42%.



Gambar 4. Grafik Pembobotan Kriteria Utama

Setelah dilakukan pembobotan kriteria dan subkriteria, selanjutnya dilakukan uji coba terhadap 25 vendor TI yang bekerjasama dengan PT ABC secara acak. Data yang digunakan pada uji coba ini merupakan data tahun 2023. Terdapat beberapa ketentuan dalam melakukan uji coba, dimana yang dikelompokkan menjadi vendor TI strategis merupakan vendor TI dengan penilaian 100% terhadap keseluruhan bobot. Dari 25 vendor TI yang dilakukan uji coba, terdapat 4 vendor TI yang mendapatkan nilai 100%.

D. Simpulan

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh kriteria dan subkriteria penentu vendor TI strategis di PT ABC. Kriteria penentu vendor TI strategis yang ada saat ini dirasa sudah tidak sesuai lagi dengan kondisi perusahaan. Penentuan vendor TI strategis sangat diperlukan guna mempermudah perusahaan dalam menentukan strategi kedepan yang harus dilakukan. Penentuan kriteria dan subkriteria pada penelitian ini didapatkan dari hasil studi literatur yang selanjutnya dikelompokkan dan difinalisasi oleh tiga responden melalui *focus group discussion*. Dari hasil finalisasi tersebut didapatkan 3 kriteria dan 2 subkriteria yang digunakan dalam penelitian ini. Tiga kriteria tersebut antara lain *dependency*, *financial*, dan *criticality*.

Kriteria dan subkriteria terpilih selanjutnya dilakukan pembobotan menggunakan metode FAHP dan menghasilkan kriteria *financial* sebagai prioritas utama dengan bobot 46%. Kriteria *financial* selanjutnya di pecah lagi kedalam dua subkriteria, sehingga menghasilkan nilai bobot untuk *annual spend* sebesar 19% dan *future spend* sebesar 27%.

E. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan peneliti untuk keluarga dan rekan-rekan yang sudah membantu dan mendukung peneliti untuk menyelesaikan tulisan ini.

F. Referensi

- [1] Direktorat Penelitian dan Pengaturan Perbankan, "Pedoman Penerapan Manajemen Risiko Dalam Penggunaan Teknologi Informasi Oleh Bank Umum," no. November, p. 2009, 2007.

- [2] M. Dachyar and A. K. Maharani, "Supplier evaluation and segmentation in cheese company using best-worst method and TOPSIS," *Proc. Int. Conf. Ind. Eng. Oper. Manag.*, no. July, pp. 81–89, 2019.
- [3] J. Rezaei and R. Ortt, "Multi-criteria supplier segmentation using a fuzzy preference relations based AHP," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 225, no. 1, pp. 75–84, 2013, doi: 10.1016/j.ejor.2012.09.037.
- [4] Gartner, "Toolkit: A Model to Segment Technology Vendors to Determine Relationship Impact and Business Value," no. March 2019, pp. 1–7, 2020.
- [5] A. E. Cook, A. S. Gann, D. A. Ray, and X. Zhang, "Advantages, challenges, and success factors in implementing information technology infrastructure library," *Issues Inf. Syst.*, vol. 22, no. 2, pp. 187–198, 2021, doi: 10.48009/2_iis_2021_196-208.
- [6] J. Rezaei, J. Wang, and L. Tavasszy, "Linking supplier development to supplier segmentation using Best Worst Method," *Expert Syst. Appl.*, vol. 42, no. 23, pp. 9152–9164, 2015, doi: 10.1016/j.eswa.2015.07.073.
- [7] T. Raharjo, "Peringkat Kriteria Dan Faktor Keberhasilan Project Management Office (Pmo) Pada Proyek Teknologi Informasi Di Indonesia Menggunakan Analytic Hierarchy Process (AHP)," *Univ. Indones.*, 2017.
- [8] T. L. Saaty, "Decision making — the Analytic Hierarchy and Network Processes (AHP/ANP)," *J. Syst. Sci. Syst. Eng.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–35, 2004, doi: 10.1007/s11518-006-0151-5.
- [9] L. F. de O. M. Santos, L. Osiro, and R. H. P. Lima, "A model based on 2-tuple fuzzy linguistic representation and Analytic Hierarchy Process for supplier segmentation using qualitative and quantitative criteria," *Expert Syst. Appl.*, vol. 79, pp. 1339–1351, 2017, doi: 10.1016/j.eswa.2017.02.032.
- [10] A. Santoso and R. Rahmawati, "Aplikasi Fuzzy Analytical Hierarchy Process Untuk Menentukan Prioritas Pelanggan Berkunjung Ke Galeri (Studi Kasus di Secondhand Semarang)," *J. Gaussian*, vol. 5, no. 2, pp. 239–248, 2016.