

Analisis Pendukung Keputusan Pemilihan Investasi TI Menggunakan Metode TOPSIS (Studi Kasus: Investasi Server)

Khalila Adra Mazalisa Mahardi¹, Natasha Christita Setiyono², Soetam Rizky Wicaksono³

¹Universitas Ma Chung

Vila Puncak Tidar N-01, Malang, Jawa Timur, Telp. +62-341-550171, e-mail:
321910018@student.machung.ac.id

²Universitas Ma Chung

Vila Puncak Tidar N-01, Malang, Jawa Timur, Telp. +62-341-550171, e-mail:
321910017@student.machung.ac.id

³Universitas Ma Chung

Vila Puncak Tidar N-01, Malang, Jawa Timur, Telp. +62-341-550171, e-mail:
soetam.rizky@machung.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received 30 April 2022

Received in revised form 2 Mei 2022

Accepted 11 Mei 2022

Available online 23 Mei 2022

ABSTRACT

Server is a computer system that provides certain types of services in a computer network. In a company, especially large companies, definitely need a server to store data. With the need for servers, companies need to invest in future activities. Investment is an activity of a person/group allocating money or other valuable resources at a time and holding them from using the money or resources until a specified time in order to obtain a profit in the future. In this study, several brand servers were selected, such as HPE, Dell, Lenovo, Inspur, and IBM. With the discussion on server investment, decision support analysis will be carried out. Previously, an assesment and weighting was carried out on each brand server. After that, the proposed criteria and weights will be calculated using the TOPSIS method for the purposes of making server selection decisions. The result of this study, which are obtained from calculations and for each candidate using the TOPSIS method, it is found that the Dell server candidate is a server that is recommended to be used according to the criteria that have been designed.

Keywords: Server, investment, TOPSIS.

Abstrak

Server adalah suatu sistem komputer yang menyediakan jenis layanan tertentu dalam jaringan komputer. Pada sebuah perusahaan terutama perusahaan besar pasti membutuhkan *server* untuk menyimpan data-data. Dengan adanya kebutuhan *server*, maka perusahaan perlu melakukan kegiatan investasi untuk masa mendatang. Investasi adalah kegiatan seseorang atau kelompok mendistribusikan uang/sumber daya berharga lainnya pada masa saat ini dan menahan untuk tidak menggunakan uang/sumber daya tersebut hingga waktu yang ditentukan agar memperoleh keuntungan di kemudian hari.

Received April 30, 2022; Accepted Mei 11, 2022; Available online Mei 23, 2022

Dalam penelitian ini, dipilih beberapa merk *server*, seperti HPE, Dell, Lenovo, Inspur, dan IBM. Dengan pembahasan mengenai investasi *server*, akan dilakukan analisis pendukung keputusan. Sebelumnya, dilakukan pemilihan kriteria penilaian dan bobot pada masing-masing merk *server*. Setelah itu, kriteria dan bobot yang di usulkan akan dihitung dengan menggunakan metode TOPSIS (*Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) untuk keperluan pengambilan keputusan pemilihan *server*. Hasil penelitian ini, yaitu diperoleh dari perhitungan dan analisis pada masing-masing kandidat dengan menggunakan metode TOPSIS, ditemukan bahwa kandidat *server* Dell adalah *server* yang direkomendasikan untuk digunakan sesuai dengan kriteria yang telah dirancang.

Kata Kunci: *Server*, investasi, TOPSIS.

1. PENDAHULUAN

Server adalah suatu sistem komputer yang menyediakan jenis layanan tertentu dalam jaringan komputer. Pada sebuah perusahaan terutama perusahaan besar pasti membutuhkan *server* untuk menyimpan data-data. Dengan adanya kebutuhan *server*, maka perusahaan perlu melakukan kegiatan investasi untuk masa mendatang. Investasi adalah kegiatan seseorang atau kelompok mendistribusikan uang/sumber daya berharga lainnya pada masa saat ini dan menahan untuk tidak menggunakan uang/sumber daya tersebut hingga waktu yang ditentukan agar memperoleh keuntungan di kemudian hari. Dalam penelitian ini, dipilih beberapa merk *server*, seperti HPE, Dell, Lenovo, Inspur, dan IBM. *Server* dengan spesifikasi yang sekelas atau sejenis memiliki banyak pilihan, contohnya seperti HPE memiliki harga minimal Rp.20.000.000 hingga Rp.200.000.000 dengan spesifikasi processor Intel Xeon Gold 6230 dan memori 64 GB RDIMM 2R 2933MT/s, Dell dengan harga minimal Rp.20.000.000 keatas sudah memiliki spesifikasi memori 1x 8GB 2666MT/s DDR4 ECC UDIMM dengan processor Intel Xeon E-2224 Processor (8M Cache, 3.4 GHz), Inspur dengan harga minimal Rp.30.000.000 ke atas sudah memiliki spesifikasi processor Support 2 IntelXeonE5-2600V3 or V4 Processors (Intel E5-2620v4 (2.1Ghz/8c/20M Cache) dan memori 8GB RDIMM DDR4, Lenovo dengan harga minimal Rp.30.000.000 keatas sudah memiliki spesifikasi memori ThinkSystem 8GB TruDDR4 2666MHz (1Rx8, 1.2V) UDIMM dan processor Intel Xeon E-2236 6C 80W 3.4GHz Processor, dan IBM memiliki harga minimal Rp.4.000.000 hingga Rp.200.000.000 dengan spesifikasi Kapasitas 4 x 1.2TB 10K rpm 6 Gb SAS 2.5 Inch dan processor HDD Intel Xeon Processor E5-2603 v3 6C 1.6GHZ 15MB. Dengan pembahasan mengenai investasi *server*, akan dilakukan analisis pendukung keputusan. Analisis ini akan menggunakan beberapa kriteria, yaitu spesifikasi dengan bobot 40%, harga dengan bobot 25%, kompatibel dengan bobot 20%, jangka waktu pemakaian dengan bobot 10%, dan garansi dengan bobot 5%. Dari kriteria yang di usulkan akan dihitung dengan memakai metode TOPSIS (*Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) untuk kebutuhan pengambilan keputusan pemilihan *server*.

TOPSIS sebelumnya sudah pernah diaplikasikan untuk penelitian pembelian perangkat komputer pada studi kasus CV. Triad. Sistem pendukung keputusan ini dibangun dengan tujuan untuk pembelian perangkat komputer yang dapat membantu perusahaan dalam menentukan prioritas pembelian barang. Dalam sistem yang dibangun tersebut, terdapat beberapa pilihan produk, yaitu monitor, *mouse*, dan *keyboard*. *User* dapat memilih produk yang ingin dibeli kemudian memasukkan data kriteria produk sesuai keinginan dan sistem akan menampilkan perbandingan produk berdasarkan hasil perhitungan TOPSIS. Dari penelitian tersebut, terbukti bahwa metode TOPSIS dapat digunakan untuk membantu *user* dalam pembelian perangkat komputer berdasarkan nilai standar kriteria dari sistem dan nilai bobot masing-masing kategorinya [1]. Penelitian dengan judul "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop", dapat disimpulkan bahwa metode TOPSIS dapat diaplikasikan pada penelitian ini. Beberapa spesifikasi yang diinginkan dalam penelitian ini, seperti RAM, Merek, Hardisk, Harga, Uk. Layar, VGA, Prosesor, Berat, Garansi, dan Baterai dengan 3 kriteria produk yaitu Acer (S1), HP (S2), Asus (S3), dan Lenovo (S4). Kriteria penilaiannya terbagi menjadi 5 penilaian, antara lain: Sangat tinggi = 5, Tinggi = 4, Cukup = 3, Rendah = 2, dan Sangat rendah = 1. Setelah dilakukan perhitungan pengambilan keputusan dengan menggunakan metode TOPSIS, diperoleh kesimpulan yaitu laptop yang bermerek Asus (S3) adalah produk yang paling direkomendasikan untuk pengguna laptop karena memiliki hasil perhitungan yang paling baik daripada merek produk laptop lainnya dengan nilai 0,6031 [2].

TOPSIS diperkenalkan pertama kali oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981, digunakan sebagai salah satu metode dalam memecahkan masalah multikriteria. Pada tahun 1987 Yoon dan

4. Menghitung jarak alternatif

- a. Solusi ideal positif, diperoleh dengan rumus:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_j^+ - y_{ij})^2 \dots \dots \dots} \quad (5)$$

- b. Solusi ideal negatif, diperoleh dengan rumus:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2 \dots \dots \dots} \quad (6)$$

5. Nilai preferensi setiap alternatif

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \dots \dots \dots \quad (7)$$

6. Meranking alternatif

Alternatif harus diurutkan dari nilai V_i terbesar hingga V_i terkecil. Alternatif dengan nilai V_i terbesar adalah solusi yang paling baik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Hasil Metode TOPSIS

Berdasarkan hasil pengamatan dan studi yang dilakukan, maka kriteria spesifikasi menempati bobot yang paling tinggi karena dalam pemilihan sebuah *server*, rata-rata *user* lebih melihat suatu produk yang pertama kali adalah spesifikasi. Spesifikasi yang bagus menarik minat konsumen untuk membelinya sehingga peneliti menempatkan kriteria spesifikasi di urutan pertama dengan bobot 40% dari 100%. Kriteria urutan kedua, yaitu harga dengan bobot 25% dari 100% karena harga tidak jauh berbeda bobotnya dengan spesifikasi barang. Konsumen melihat harga sesudah melihat spesifikasinya. Jumlah harga yang tertera sebanding dengan spesifikasi barang tersebut. Kriteria urutan ketiga, yaitu kompatibel dengan bobot 20% dari 100% karena semakin bagus spesifikasi dan harga yang ditawarkan, maka fungsi kompatibel produk juga akan lebih luas cakupannya. Kriteria urutan keempat, yaitu jangka waktu pemakaian dengan bobot 10% dari 100% karena jangka waktu pemakaian lebih penting daripada garansi. Dengan adanya jangka waktu pemakaian, *user* lebih merasa bahwa produk tersebut benar-benar terjamin. Kriteria urutan kelima, yaitu garansi dengan bobot 5% dari 100% karena *user* biasanya sedikit untuk mempertimbangkan hal tersebut yang penting produk bisa berjalan sesuai dengan spesifikasi yang diberikan. Berikut adalah tabel susunan kriteria dan masing-masing bobotnya.

Tabel 1. Kriteria dan Bobot

Kriteria	Bobot
Spesifikasi	40%
Harga	25%
Kompatibel	20%
Jangka waktu pemakaian	10%
Garansi	5%
	100%

Setelah dilakukan pemilihan kriteria dan penentuan bobot, maka dilakukan penilaian dengan rincian dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 2. Penilaian Masing-masing Kandidat Berdasarkan Kriteria

Kandidat	Harga	Spesifikasi	Kompatibel	Jangka waktu	Garansi
----------	-------	-------------	------------	--------------	---------

	pemakaian				
HPE	70	80	85	80	60
Dell	85	90	85	85	70
Lenovo	80	85	80	90	75
Inspur	75	80	85	80	80
IBM	80	85	90	80	70

Melakukan perhitungan perkalian dan akar kuadrat dari penilaian masing-masing kandidat berdasarkan kriteria sebagai berikut.

Tabel 3. Total Perkalian dan Hasil Akar Kuadrat

Kandidat	Harga	Spesifikasi	Kompatibel	Jangka waktu pemakaian	Garansi
HPE	4900	6400	7225	6400	3600
Dell	7225	8100	7225	7225	4900
Lenovo	6400	7225	6400	8100	5625
Inspur	5625	6400	7225	6400	6400
IBM	6400	7225	8100	6400	4900
Total	30550	35350	36175	34525	25425
Akar Kuadrat	174.79	188.02	190.20	185.81	159.4521872

Langkah 1.

Membuat matriks keputusan ternormalisasi dengan cara membagi nilai yang tertera pada kandidat masing-masing kriteria dengan nilai akar kuadrat (Tabel 3) yang diperoleh dari total penjumlahan tiap-tiap kriterianya sebagai berikut.

Tabel 4. Normalisasi

Normalisasi	Harga	Spesifikasi	Kompatibel	Jangka waktu pemakaian	Garansi
HPE	0.400490697	0.4254958	0.446904426	0.430549554	0.376288347
Dell	0.486310133	0.478682775	0.446904426	0.457458901	0.439003072
Lenovo	0.457703654	0.452089288	0.42061593	0.484368248	0.470360434
Inspur	0.429097176	0.4254958	0.446904426	0.430549554	0.501717796
IBM	0.457703654	0.452089288	0.473192922	0.430549554	0.439003072

Langkah 2.

Melakukan perhitungan matriks keputusan ternormalisasi yang berbobot dengan menggunakan rumus sehingga dihasilkan tabel sebagai berikut.

Tabel 5. Normalisasi berbobot

Weighted	Harga	Spesifikasi	Kompatibel	Jangka waktu pemakaian	Garansi
HPE	0.100122674	0.17019832	0.08938089	0.043054955	0.018814417
Dell	0.121577533	0.19147311	0.08938089	0.04574589	0.021950154
Lenovo	0.114425914	0.180835715	0.08412319	0.048436825	0.023518022
Inspur	0.107274294	0.17019832	0.08938089	0.043054955	0.02508589
IBM	0.114425914	0.180835715	0.09463858	0.043054955	0.021950154
Positive	0.122	0.191	0.095	0.048	0.025
Negative	0.100	0.170	0.084	0.043	0.019

Langkah 3 dan 4.

Menghitung jarak alternatif solusi ideal positif (matriks ideal) dan solusi ideal negatif. Perhitungan matriks ideal positif diperoleh dengan cara nilai positif dikurangi nilai pada kandidat dan kriteria pada tabel normalisasi terbobot (weighted) lalu diakar kuadrat, dengan rincian sebagai berikut.

Tabel 6. Matriks Solusi Ideal Positif

Matriks Ideal Positif	D+ (y max)
HPE	0.0318
Dell	0.0067
Lenovo	0.0167
Inspur	0.0267
IBM	0.0143

Perhitungan matriks solusi ideal negatif dengan cara nilai negatif dikurangi nilai pada kandidat dan kriteria pada tabel weighted lalu diakar kuadrat sebagai berikut.

Tabel 7. Matriks Solusi Ideal Negatif

Matriks Ideal Negatif	D- (y min)
HPE	0.0053
Dell	0.0309
Lenovo	0.0192
Inspur	0.0109
IBM	0.0209

Langkah 5 dan 6.

Menentukan nilai preferensi setiap alternatif pada masing-masing kandidat dengan cara solusi nilai ideal negatif dibagi solusi ideal negatif ditambah dengan solusi ideal positif. Setelah mendapat hasil akhir perhitungan, masing-masing alternatif/kandidat diurutkan dari nilai yang terbesar ke yang terkecil. Nilai yang terbesar merupakan solusi terbaik.

Tabel 8. Nilai Preferensi Setiap Alternatif dan Ranking

D+	D-	Kandidat	Score	Ranking
0.0067	0.0309	Dell	0.822307161	1
0.0143	0.0209	IBM	0.594941274	2
0.0167	0.0192	Lenovo	0.535578375	3
0.0267	0.0109	Inspur	0.289162684	4
0.0318	0.0053	HPE	0.142021807	5

4.2 Mockup (Gambaran Sistem)

Berdasarkan hasil perhitungan, maka dapat dibuat perancangan prototipe dari sistem pendukung keputusan investasi TI menggunakan metode TOPSIS untuk memilih *server* sebagai berikut.

Gambar 1. Input Produk (Kandidat)

Admin

Sistem Pendukung Keputusan

Input Kriteria

Kode Kriteria :

Nama Kriteria :

Bobot Nilai : %

Data Kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot Nilai
KK001	Harga	25%
KK002	Spesifikasi	40%
KK003	Kompatibel	20%
KK004	Jangka waktu pemakaian	10%
KK005	Garansi	5%

Gambar 2. Input Kriteria

Admin

Sistem Pendukung Keputusan

Penilaian Perhitungan

Kode Produk : Spesifikasi Jangka waktu pemakaian

Nama Produk : Harga Garansi

Kompatibel

Data Kriteria

Kode Produk	Nama Produk	Spesifikasi	Harga	Kompatibel	Jangka waktu pemakaian	Garansi
KK002	Dell	Sangat Baik	Rp.>20jt	Ya	3-5 th	2 th
KK005	IBM	Cukup Baik	Rp.200jt	Ya	5 th	1 th
KK004	Lenovo	Baik	Rp.30jt	Ya	2-4 th	2 th
KK003	Inspur	Kurang	Rp.30jt	Ya	3-5 th	2 th
KK001	HPE	Sangat Kurang	Rp.200jt	Ya	3-5 th	1 th

Gambar 3. Hasil Perhitungan

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS, maka *server* yang menempati ranking pertama adalah *server* Dell. Hal ini dikarenakan *server* Dell memiliki harga yang sebanding dengan spesifikasi dan fungsi kekompatibelan produk yang ditawarkan sehingga menunjang jangka waktu pemakaian. Produk ini dapat dikatakan bagus meskipun untuk garansinya hanya berkisar 3-5 tahun. Metode TOPSIS terbukti sebagai alat yang dapat membantu untuk pemilihan investasi *server*, namun keputusan akhir tetap tergantung dari pihak manajemen suatu perusahaan dalam hal memutuskan produk yang ingin dibeli. Saran yang dapat diberikan bagi penelitian serupa berikutnya adalah dapat mencari rincian data produk lebih detail agar memudahkan dalam pengerjaan penelitian sehingga penelitian tersebut menjadi lebih baik daripada penelitian sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. A. Benning, I. F. Astuti, and D. M. Khairina, "Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Perangkat Komputer Dengan Metode Topsis (Studi Kasus: Cv. Triad)," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 2, p. 1, 2015.
- [2] H. Hertyana, E. Mufida, and A. Al Kaafi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Dengan Menggunakan Metode Topsis," *J. Tek. Inform. UNIKA St. Thomas*, vol. 06, pp. 36–44, 2021.
- [3] What-when-how, "Historical Overview of Decision Support Systems (DSS) (information science)," 2017. [Online]. Available: <http://what-when-how.com/information-science-and-technology/historical-overview-of-decision-support-systems-dss-information-science/>.
- [4] E. T. Alawiah and S. Susilowati, "Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Vending Machine Dengan Metode TOPSIS Studi Kasus PT. KAI Commuter Jabodetabek," *IJCIT (Indonesian J. Comput. Inf. Technol.)*, vol. Vol.3, No., pp. 208–215, 2018.
- [5] R. Dimas Prakoso, "Implementasi Dan Perbandingan Performa Proxmox Dalam Virtualisasi Dengan Tiga Virtual Server," *J. Manaj. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 79–86, 2018.
- [6] N. F. Nuzula and F. Nurlaily, *Dasar-Dasar Manajemen Investasi*, 1st ed. Malang: UB Press, 2020.

-
- [7] R. Renaldo, E. Y. Anggraeni, and E. R. HC, "Metode Topsis Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerimaan Beasiswa Di Stmik Pringsewu," *Expert J. Manaj. Sist. Inf. dan Teknol.*, vol. 9, no. 1, 2019.

NOMENKLATUR

- r_{ii} : elemen matriks keputusan ternormalisasi R
 x_{ii} : elemen matriks keputusan X
 i : alternatif ke 1,2,...i
 j : kriteria ke 1,2,...j
 y_{ii} : elemen matriks keputusan ternormalisasi terbobot
 w_j : nilai bobot prioritas kriteria (hasil bobot entropy)
 D_i^+ : jarak alternatif ke- i dari solusi ideal positif
 D_i^- : jarak alternatif ke- i dari solusi ideal negatif
 V_i : nilai preferensi untuk setiap alternatif ke- i