

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Paket Indihome Terbaik Bagi Calon Pelanggan Menggunakan Metode Topsis (Studi Kasus PT. Telkom Indonesia Kandatel Binjai)

Riski Giofani¹⁾, Marto Sihombing²⁾, Indah Ambarita³⁾

¹²³⁾STMIK KAPUTAMA

Jl.Veteran No.4A-9A, Binjai, Sumatra Utara, Telp:(061)8828840, Fax: (061)8828845

Email: riskigiofani11@gmail.com¹⁾, martosihombing45@gmail.com²⁾, yesnovada@gmail.com³⁾

Abstract - PT. Telkom Indonesia Kandatel Binjai provides various services (multi service) for its customers, namely voice (telephone), data (internet) and picture (IP-TV) services called indihome. Indihome products provide convenience in accessing the internet with different speeds, costs, quotas and needs. Prospective customers of PT. Telkom Indonesia Kandatel Binjai has problems in choosing the indihome service package package that its prospective customers want. Currently, prospective customers are faced with various choices of internet packages from indihome. With these various package options, prospective customers are required to be effective in choosing an internet package that suits their needs and purchasing power. To overcome this problem, a decision support system will be made using the TOPSIS (Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution) method which is expected to assist users in determining the choice of indihome packages that suit their needs. The criteria used are speed, number of devices, Fair Usage Policy (FUP), price, and type of service. Based on the test results using the TOPSIS method with 15 alternative data, the results obtained are the alternative A4 Regular Package Indihome 2P Internet 50 mbps + Telephone is an alternative that has the highest value compared to other alternatives.

Keywords: Indihome, Package, Decision Support System

Abstrak - PT. Telkom Indonesia Kandatel Binjai menyediakan layanan yang beragam (multi service) bagi pelanggannya yaitu layanan suara (telepon), data (internet) dan gambar (IP-TV) yang dinamakan dengan indihome. Produk indihome memberikan kemudahan dalam mengakses internet dengan kecepatan, biaya, kuota dan kebutuhan yang berbeda-beda. Calon pelanggan PT. Telkom Indonesia Kandatel Binjai mempunyai kendala dalam memilih paket layanan indihome yang diinginkan oleh calon pelanggannya. Saat ini calon pelanggan dihadapkan pada berbagai pilihan paket internet dari indihome. Dengan adanya berbagai pilihan paket ini calon pelanggan diwajibkan efektif dalam memilih paket internet yang sesuai dengan kebutuhan dan daya beli. Untuk mengatasi masalah tersebut maka akan dibuat suatu sistem pendukung keputusan menggunakan metode TOPSIS (Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution) yang diharapkan dapat membantu pengguna dalam menentukan pilihan paket indihome yang sesuai dengan kebutuhannya. Adapun kriteria yang digunakan adalah kecepatan, jumlah perangkat, Fair Usage Policy (FUP), Harga, dan jenis layanan. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode TOPSIS dengan 15 data alternatif, hasil yang didapat adalah alternatif A4 Paket Regular Indihome 2P Internet 50 mbps + Telepon merupakan alternatif yang memiliki nilai tertinggi dibanding dengan alternatif lainnya.

Kata Kunci : Indihome, Paket, Sistem Pendukung Keputusan

PENDAHULUAN

PT. Telkom Indonesia merupakan salah satu perusahaan BUMN yang menyediakan berbagai fasilitas komunikasi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. PT. Telkom Indonesia Kandatel Binjai melakukan inovasi untuk mengeluarkan berbagai macam produk terbaru dibidang teknologi akses jaringan dan teknologi yang berbasis internet yang dapat dipilih masyarakat.

PT. Telkom Indonesia Kandatel Binjai menyediakan layanan yang beragam (multi service) bagi pelanggannya yaitu layanan suara (telepon), data (internet) dan gambar (IP-TV) yang dinamakan dengan indihome. Indihome merupakan produk baru dari PT. Telkom Indonesia Kandatel Binjai.

Produk indihome memberikan kemudahan dalam mengakses internet dengan kecepatan, biaya, kuota dan kebutuhan yang berbeda-beda. hal ini membuat pihak calon pelanggan PT. Telkom Indonesia Kandatel Binjai mempunyai kendala dalam memilih paket layanan indihome yang diinginkan oleh calon pelanggannya. Saat ini calon pelanggan dihadapkan pada berbagai pilihan paket internet dari indihome. Dengan adanya berbagai pilihan paket ini calon pelanggan diwajibkan efektif dalam memilih paket internet yang sesuai dengan kebutuhan dan daya beli. Hal ini tentunya akan mempersulit para calon pelanggan dalam menentukan pilihan yang tepat, sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Untuk mengatasi masalah tersebut maka akan dibuat suatu sistem

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Paket Indihome Terbaik Bagi Calon Pelanggan Menggunakan Metode Topsis (Studi Kasus PT. Telkom Indonesia Kandatel Binjai)

Oleh : Riski Giofani, Marto Sihombing, Indah Ambarita



pendukung keputusan menggunakan metode TOPSIS (*Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution*) yang diharapkan dapat membantu pengguna dalam menentukan pilihan paket indihome yang sesuai dengan kebutuhannya.

Sistem pendukung keputusan merupakan salah satu produk perangkat lunak yang dikembangkan secara khusus untuk membantu dalam proses pengambilan keputusan yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan atau kebijakan tertentu. Sistem pendukung keputusan ditujukan untuk mendukung manajemen dalam melakukan pekerjaan yang bersifat analitis dalam situasi yang kurang terstruktur dengan kriteria yang kurang jelas.

Ada beberapa model yang dapat digunakan untuk membangun sebuah sistem pendukung keputusan, salah satunya adalah metode TOPSIS. TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak *Euclidean* untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal.

Semakin banyaknya faktor yang harus dipertimbangkan dalam proses pengambilan keputusan, maka semakin relatif sulit juga untuk mengambil keputusan terhadap suatu permasalahan. Apalagi jika upaya pengambilan keputusan dari suatu permasalahan tertentu, selain mempertimbangkan berbagai faktor/kriteria yang beragam, juga melibatkan beberapa orang pengambil keputusan.

Dalam penelitian ini terdapat jurnal pendukung dalam penerapan metode TOPSIS. Penelitian yang dilakukan oleh Leman, Rahman (2020) pada jurnal KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer) Vol.4, No.1, Oktober 2020 yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Paket Internet Operator Telekomunikasi Terbaik Dengan Metode TOPSIS”. Dari penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemakaian metode TOPSIS dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam pemilihan paket internet operator telekomunikasi terbaik.

Menurut Alter (Kusrini, 2007, h. 15) Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) adalah sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan manipulasi data yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. SPK ditujukan untuk mendukung manajemen dalam melakukan pekerjaan yang bersifat analitis dalam situasi yang kurang terstruktur dengan kriteria yang kurang jelas.

Decision Support System (DSS) tidak dimaksudkan untuk mengotomatiskan pengambilan keputusan, tetapi memberikan perangkat interaktif yang memungkinkan pengambil keputusan untuk melakukan berbagai analisis menggunakan model-model yang tersedia. Keputusan merupakan kegiatan memilih suatu strategi atau tindakan dalam pemecahan masalah. Tujuan dari keputusan adalah untuk mencapai target atau aksi tertentu yang harus dilakukan.

METODE PENELITIAN

Indihome merupakan layanan digital yang menyediakan Internet, telepon rumah dan TV Interaktif (Indihome TV) dengan beragam pilihan paket serta layanan tambahan yang bisa dipilih sesuai kebutuhan. Saat ini, jaringan Indihome sudah tersebar di seluruh wilayah Indonesia, dan terus berinovasi untuk memenuhi kebutuhan internet yang lebih baik bagi masyarakat. Berbagai pilihan paket Indihome yang tersedia untuk saat ini, mulai dari 20 mbps hingga 100 mbps dengan berbagai harga perbulannya. Daftar paket yang tersedia untuk saat ini yaitu :

1. Paket Reguler Indihome 2P Internet 20 mbps + Telepon
2. Paket Reguler Indihome 2P Internet 30 mbps + Telepon
3. Paket Reguler Indihome 2P Internet 40 mbps + Telepon
4. Paket Reguler Indihome 2P Internet 50 mbps + Telepon
5. Paket Reguler Indihome 2P Internet 100 mbps + Telepon
6. Paket Reguler Indihome 3P Internet 20 mbps + Phone + TV
7. Paket Reguler Indihome 3P Internet 30 mbps + Phone + TV



8. Paket Reguler Indihome 3P Internet 40 mbps + Phone + TV
9. Paket Reguler Indihome 3P Internet 50 mbps + Phone + TV
10. Paket Reguler Indihome 3P Internet 100 mbps + Phone + TV
11. Paket Reguler Indihome 2P Internet 20 mbps + TV
12. Paket Reguler Indihome 2P Internet 30 mbps + TV
13. Paket Reguler Indihome 2P Internet 40 mbps + TV
14. Paket Reguler Indihome 2P Internet 50 mbps + TV
15. Paket Reguler Indihome 2P Internet 100 mbps + TV

Menurut Menurut Iqbal, dkk. (2017, h.167), TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang diperkenalkan pertama kali oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981 yang dipergunakan sebagai salah satu metode dalam memecahkan masalah multikriteria. TOPSIS memberikan sebuah solusi dari sejumlah alternatif yang mungkin dengan cara membandingkan setiap alternatif dengan alternatif terbaik dan alternatif terburuk yang ada di antara alternatif-alternatif masalah.

Menurut Hwang dan Zeleny (Kusumadewi, dkk, 2006, h. 87) TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun ada juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Konsep ini banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

Tahapan metode TOPSIS

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi
2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot
3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif
4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif
5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

Langkah - Langkah Metode TOPSIS

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

2. Normalisasi terbobot.

$$y_{ij} = w_i r_{ij}$$

3. Solusi Ideal Positif Dan Negatif

Solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal negatif A^- dapat ditentukan berdasarkan ranking bobot ternormalisasi (y_{ij}) sebagai berikut :

$$A^+ = \{ \max_j y_{ij} \}$$

$$A^- = \{ \min_j y_{ij} \}$$

4. Jarak Dengan Solusi Ideal

Jarak antara alternatif A_i dengan *solusi ideal positif* dirumuskan sebagai :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - A_j^+)^2}$$

Jarak antara alternatif A_i dengan *solusi ideal negatif* dirumuskan sebagai:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - A_j^-)^2}$$

5. Nilai Preferensi Untuk Setiap Alternatif

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai :

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$



Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses yang dilakukan pada *Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS) memerlukan kriteria-kriteria yang memengaruhi terhadap paket indihome yang tersedia dalam perhitungan. Kriteria (C) dapat dilihat pada tabel

Tabel 1. Kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot
C1	Kecepatan	2
C2	Jumlah Perangkat	2
C3	<i>Fair Usage Policy</i> (FUP)	2
C4	Harga	3
C5	Jenis Layanan	1

Dari kriteria tersebut, maka ditentukan suatu tingkatan kepentingan kriteria berdasarkan nilai bobot yang telah ditentukan. Untuk setiap kriteria memiliki nilai dan bobot pada masing – masingnya. Nilai dan bobot dapat dilihat pada tabel – tabel

Tabel 2. Bobot

Kecepatan	Bobot
20 mbps	1
30 mbps	2
40 mbps	3
50 mbps	4
100 mbps	5

Perhitungan bobot jumlah perangkat :

Tabel 3. Kriteria (C2) Jumlah Perangkat

Jumlah Perangkat	Nilai
3-5 Perangkat	1
5-7 Perangkat	2
7-10 Perangkat	3
10-12 Perangkat	4
12-18 Perangkat	5

Perhitungan bobot *Fair Usage Police* (FUP) :

Tabel 4. Kriteria (C3) *Fair Usage Police* (FUP)

<i>Fair Usage Police</i> (FUP)	Nilai
500 GB	1
700 GB	2
900 GB	3
1200 GB	4
2000 GB	5

Perhitungan bobot harga :

Tabel 5. Kriteria (C4) Harga

Harga	Nilai
$\leq$ Rp. 299.000	5
300.000 - 399.000	4



400.000 - 499.000	3
500.000 - 599.000	2
≥ 600.000	1

Perhitungan bobot jenis layanan :

Tabel 6. Kriteria (C5) Jenis Layanan

Jenis Layanan	Nilai
Internet + Telepon	1
Internet + TV	2
Internet + TV + Telepon	3

Berikut merupakan alternatif dari paket indihome :

Tabel 7. Daftar Paket Indihome 2021

No	Nama Paket	Kecepatan	Jumlah Perangkat	FUP	Harga	Jenis Layanan
1	Paket Reguler Indihome 2P Internet 20 mbps + Telepon	20 mbps	3-5 Perangkat	500 GB	Rp. 275.000	Internet + Telepon
2	Paket Reguler Indihome 2P Internet 30 mbps + Telepon	30 mbps	5-7 Perangkat	700 GB	Rp. 315.000	Internet + Telepon
3	Paket Reguler Indihome 2P Internet 40 mbps + Telepon	40 mbps	7-10 Perangkat	900 GB	Rp. 385.000	Internet + Telepon
4	Paket Reguler Indihome 2P Internet 50 mbps + Telepon	50 mbps	10-12 Perangkat	1200 GB	Rp. 445.000	Internet + Telepon
5	Paket Reguler Indihome 2P Internet 100 mbps + Telepon	100 mbps	12-18 Perangkat	2000 GB	Rp. 795.000	Internet + Telepon
6	Paket Reguler Indihome 2P Internet 20 mbps + TV	20 mbps	3-5 Perangkat	500 GB	Rp. 345.000	Internet + TV
7	Paket Reguler Indihome 2P Internet 30 mbps + TV	30 mbps	5-7 Perangkat	700 GB	Rp. 385.000	Internet + TV

	Indihome 2P Internet 30 mbps + TV		Perangkat	GB	420.000	TV
8	Paket Reguler Indihome 2P Internet 40 mbps + TV	40 mbps	7-10 Perangkat	900 GB	Rp. 495.000	Internet + TV
9	Paket Reguler Indihome 2P Internet 50 mbps + TV	50 mbps	10-12 Perangkat	1200 GB	Rp. 560.000	Internet + TV
10	Paket Reguler Indihome 2P Internet 100 mbps + TV	100 mbps	12-18 Perangkat	2000 GB	Rp. 915.000	Internet + TV
11	Paket Reguler Indihome 3P Internet 20 mbps + Phone + TV	20 mbps	3-5 Perangkat	500 GB	Rp. 375.000	Internet + TV + Telepon
12	Paket Reguler Indihome 3P Internet 30 mbps + Phone + TV	30 mbps	5-7 Perangkat	700 GB	Rp. 450.000	Internet + TV + Telepon
13	Paket Reguler Indihome 3P Internet 40 mbps + Phone + TV	40 mbps	7-10 Perangkat	900 GB	Rp. 525.000	Internet + TV + Telepon
14	Paket Reguler Indihome 3P Internet 50 mbps + Phone + TV	50 mbps	10-12 Perangkat	1200 GB	Rp. 590.000	Internet + TV + Telepon
15	Paket Reguler Indihome 3P Internet 100 mbps + Phone	100 mbps	12-18 Perangkat	2000 GB	Rp. 945.000	Internet + TV + Telepon

Tabel. merupakan rating kecocokan antara alternatif dan kriteria.

Tabel 8. Data Rating Kecocokan Bobot Dan Kriteria

No	Kecepatan	Jumlah Perangkat	FUP	Harga	Jenis Layanan
1	1	1	1	5	1
2	2	2	2	4	1
3	3	3	3	4	1
4	4	4	4	3	1
5	5	5	5	1	1
6	1	1	1	4	2
7	2	2	2	3	2
8	3	3	3	3	2
9	4	4	4	2	2
10	5	5	5	1	2
11	1	1	1	4	3
12	2	2	2	3	3
13	3	3	3	2	3
14	4	4	4	2	3
15	5	5	5	1	3

Langkah Penyelesaian:

1. Matriks Ternormalisasi, R

$$\sqrt{1^2+2^2+3^2+4^2+5^2+1^2+2^2+3^2+4^2+5^2+1^2+2^2+3^2+4^2+5^2}=12,8452$$

$$r_{1.1} = \frac{x_{1.1}}{\sqrt{1^2+2^2+3^2+4^2+5^2+1^2+2^2+3^2+4^2+5^2+1^2+2^2+3^2+4^2+5^2}} = \frac{1}{12,8452} = 0,0778$$



$$r_{2,1} = \frac{x_{2,1}}{i \times 1 \vee i} = \frac{2}{12,8452} = 0,1557$$

$$r_{3,1} = \frac{x_{3,1}}{i \times 1 \vee i} = \frac{3}{12,8452} = 0,2335$$

$$r_{4,1} = \frac{x_{4,1}}{i \times 1 \vee i} = \frac{4}{12,8452} = 0,3114$$

$$r_{5,1} = \frac{x_{5,1}}{i \times 1 \vee i} = \frac{5}{12,8452} = 0,3892$$

$$r_{6,1} = \frac{x_{6,1}}{i \times 1 \vee i} = \frac{1}{12,8452} = 0,0778$$

$$r_{7,1} = \frac{x_{7,1}}{i \times 1 \vee i} = \frac{2}{12,8452} = 0,1557$$

$$r_{8,1} = \frac{x_{8,1}}{i \times 1 \vee i} = \frac{3}{12,8452} = 0,2335$$

$$r_{9,1} = \frac{x_{9,1}}{i \times 1 \vee i} = \frac{4}{12,8452} = 0,3114$$

$$r_{10,1} = \frac{x_{10,1}}{i \times 1 \vee i} = \frac{5}{12,8452} = 0,3892$$

$$r_{11,1} = \frac{x_{11,1}}{i \times 1 \vee i} = \frac{1}{12,8452} = 0,0778$$

$$r_{12,1} = \frac{x_{12,1}}{i \times 1 \vee i} = \frac{2}{12,8452} = 0,1557$$

$$r_{13,1} = \frac{x_{13,1}}{i \times 1 \vee i} = \frac{3}{12,8452} = 0,2335$$

$$r_{14,1} = \frac{x_{14,1}}{i \times 1 \vee i} = \frac{4}{12,8452} = 0,3114$$

$$r_{15,1} = \frac{x_{15,1}}{i \times 1 \vee i} = \frac{5}{12,8452} = 0,3892$$

$$x_2 = \sqrt{1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2} = 12,8452$$

$$r_{1,2} = \frac{x_{1,2}}{i \times 2 \vee i} = \frac{1}{12,8452} = 0,0778$$



$$r_{2,2} = \frac{x_{2,2}}{i \times 2 \vee i} = \frac{2}{12,8452} = 0,1557 i$$

$$r_{3,2} = \frac{x_{3,2}}{i \times 2 \vee i} = \frac{3}{12,8452} = 0,2335 i$$

$$r_{4,2} = \frac{x_{4,2}}{i \times 2 \vee i} = \frac{4}{12,8452} = 0,3114 i$$

$$r_{5,2} = \frac{x_{5,2}}{i \times 2 \vee i} = \frac{5}{12,8452} = 0,3892 i$$

$$r_{6,2} = \frac{x_{6,2}}{i \times 2 \vee i} = \frac{1}{12,8452} = 0,0778 i$$

$$r_{7,2} = \frac{x_{7,2}}{i \times 2 \vee i} = \frac{2}{12,8452} = 0,1557 i$$

$$r_{8,2} = \frac{x_{8,2}}{i \times 2 \vee i} = \frac{3}{12,8452} = 0,2335 i$$

$$r_{9,2} = \frac{x_{9,2}}{i \times 2 \vee i} = \frac{4}{12,8452} = 0,3114 i$$

$$r_{10,2} = \frac{x_{10,2}}{i \times 2 \vee i} = \frac{5}{12,8452} = 0,3892 i$$

$$r_{11,2} = \frac{x_{11,2}}{i \times 2 \vee i} = \frac{1}{12,8452} = 0,0778 i$$

$$r_{12,2} = \frac{x_{12,2}}{i \times 2 \vee i} = \frac{2}{12,8452} = 0,1557 i$$

$$r_{13,2} = \frac{x_{13,2}}{i \times 2 \vee i} = \frac{3}{12,8452} = 0,2335 i$$

$$r_{14,2} = \frac{x_{14,2}}{i \times 2 \vee i} = \frac{4}{12,8452} = 0,3114 i$$

$$r_{15,2} = \frac{x_{15,2}}{i \times 2 \vee i} = \frac{5}{12,8452} = 0,3892 i$$

$$x_3 = \sqrt{1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 1^2 + 2^2 + 3^2 + i 4^2 + 5^2 + 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2} = 12,8452$$

$$r_{1,3} = \frac{x_{1,3}}{i \times 3 \vee i} = \frac{1}{12,8452} = 0,0778 i$$



$$r_{2,3} = \frac{x_{2,3}}{i \times 3 \vee i} = \frac{2}{12,8452} = 0,1557$$

$$r_{3,3} = \frac{x_{3,3}}{i \times 3 \vee i} = \frac{3}{12,8452} = 0,2335$$

$$r_{4,3} = \frac{x_{4,3}}{i \times 3 \vee i} = \frac{4}{12,8452} = 0,3114$$

$$r_{5,3} = \frac{x_{5,3}}{i \times 3 \vee i} = \frac{5}{12,8452} = 0,3892$$

$$r_{6,3} = \frac{x_{6,3}}{i \times 3 \vee i} = \frac{1}{12,8452} = 0,0778$$

$$r_{7,3} = \frac{x_{7,3}}{i \times 3 \vee i} = \frac{2}{12,8452} = 0,1557$$

$$r_{8,3} = \frac{x_{8,3}}{i \times 3 \vee i} = \frac{3}{12,8452} = 0,2335$$

$$r_{9,3} = \frac{x_{9,3}}{i \times 3 \vee i} = \frac{4}{12,8452} = 0,3114$$

$$r_{10,3} = \frac{x_{10,3}}{i \times 3 \vee i} = \frac{5}{12,8452} = 0,3892$$

$$r_{11,3} = \frac{x_{11,3}}{i \times 3 \vee i} = \frac{1}{12,8452} = 0,0778$$

$$r_{12,3} = \frac{x_{12,3}}{i \times 3 \vee i} = \frac{2}{12,8452} = 0,1557$$

$$r_{13,3} = \frac{x_{13,3}}{i \times 3 \vee i} = \frac{3}{12,8452} = 0,2335$$

$$r_{14,3} = \frac{x_{14,3}}{i \times 3 \vee i} = \frac{4}{12,8452} = 0,3114$$

$$r_{15,3} = \frac{x_{15,3}}{i \times 3 \vee i} = \frac{5}{12,8452} = 0,3892$$

$$x_4 = \sqrt{5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 1^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2 + 4^2 + 3^2 + 2^2 + 2^2 + 1^2} = 11,8322$$

$$r_{1,4} = \frac{x_{1,4}}{i \times 4 \vee i} = \frac{5}{11,8322} = 0,4226$$



$$r_{2,4} = \frac{x_{2,4}}{i \times 4 \vee i} = \frac{4}{11,8322} = 0,3381$$

$$r_{3,4} = \frac{x_{3,4}}{i \times 4 \vee i} = \frac{4}{11,8322} = 0,3381$$

$$r_{4,4} = \frac{x_{4,4}}{i \times 4 \vee i} = \frac{3}{11,8322} = 0,2535$$

$$r_{5,4} = \frac{x_{5,4}}{i \times 4 \vee i} = \frac{1}{11,8322} = 0,0845$$

$$r_{6,4} = \frac{x_{6,4}}{i \times 4 \vee i} = \frac{4}{11,8322} = 0,3381$$

$$r_{7,4} = \frac{x_{7,4}}{i \times 4 \vee i} = \frac{3}{11,8322} = 0,2535$$

$$r_{8,4} = \frac{x_{8,4}}{i \times 4 \vee i} = \frac{3}{11,8322} = 0,2535$$

$$r_{9,4} = \frac{x_{9,4}}{i \times 4 \vee i} = \frac{2}{11,8322} = 0,1690$$

$$r_{10,4} = \frac{x_{10,4}}{i \times 4 \vee i} = \frac{1}{11,8322} = 0,0845$$

$$r_{11,4} = \frac{x_{11,4}}{i \times 4 \vee i} = \frac{4}{11,8322} = 0,3381$$

$$r_{12,4} = \frac{x_{12,4}}{i \times 4 \vee i} = \frac{3}{11,8322} = 0,2535$$

$$r_{13,4} = \frac{x_{13,4}}{i \times 4 \vee i} = \frac{2}{11,8322} = 0,1690$$

$$r_{14,4} = \frac{x_{14,4}}{i \times 4 \vee i} = \frac{2}{11,8322} = 0,1690$$

$$r_{15,4} = \frac{x_{15,4}}{i \times 4 \vee i} = \frac{1}{11,8322} = 0,0845$$

$$x_5 = \sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2} = 8,3666$$

$$r_{1,5} = \frac{x_{1,5}}{i \times 5 \vee i} = \frac{1}{8,3666} = 0,1195$$



$$r_{2,5} = \frac{x_{2,5}}{i \times 5 \vee i} = \frac{1}{8,3666} = 0,1195$$

$$r_{3,5} = \frac{x_{3,5}}{i \times 5 \vee i} = \frac{1}{8,3666} = 0,1195$$

$$r_{4,5} = \frac{x_{4,5}}{i \times 5 \vee i} = \frac{1}{8,3666} = 0,1195$$

$$r_{5,5} = \frac{x_{5,5}}{i \times 5 \vee i} = \frac{1}{8,3666} = 0,1195$$

$$r_{6,5} = \frac{x_{6,5}}{i \times 5 \vee i} = \frac{2}{8,3666} = 0,2390$$

$$r_{7,5} = \frac{x_{7,5}}{i \times 5 \vee i} = \frac{2}{8,3666} = 0,2390$$

$$r_{8,5} = \frac{x_{8,5}}{i \times 5 \vee i} = \frac{2}{8,3666} = 0,2390$$

$$r_{9,5} = \frac{x_{9,5}}{i \times 5 \vee i} = \frac{2}{8,3666} = 0,2390$$

$$r_{10,5} = \frac{x_{10,5}}{i \times 5 \vee i} = \frac{2}{8,3666} = 0,2390$$

$$r_{11,5} = \frac{x_{11,5}}{i \times 5 \vee i} = \frac{3}{8,3666} = 0,3586$$

$$r_{12,5} = \frac{x_{12,5}}{i \times 5 \vee i} = \frac{3}{8,3666} = 0,3586$$

$$r_{13,5} = \frac{x_{13,5}}{i \times 5 \vee i} = \frac{3}{8,3666} = 0,3586$$

$$r_{14,5} = \frac{x_{14,5}}{i \times 5 \vee i} = \frac{3}{8,3666} = 0,3586$$

$$r_{15,5} = \frac{x_{15,5}}{i \times 5 \vee i} = \frac{3}{8,3666} = 0,3586$$

2. Matrik Keputusan Ternormalisasi



Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Paket Indihome Terbaik Bagi Calon
Pelanggan Menggunakan Metode Topsis (Studi Kasus PT. Telkom Indonesia Kandatel
Binjai)
Oleh : Riski Giofani, Marto Sihombing, Indah Ambarita

$$y_1 = \min\{0,1557; 0,3114; 0,4671; 0,6228; 0,7785; 0,1557; 0,3114; 0,4671; 0,6228; 0,7785; 0,1557\}$$

$$y_2 = \min\{0,1557; 0,3114; 0,4671; 0,6228; 0,7785; 0,1557; 0,3114; 0,4671; 0,6228; 0,7785; 0,1557\}$$

$$y_3 = \min\{0,1557; 0,3114; 0,4671; 0,6228; 0,7785; 0,1557; 0,3114; 0,4671; 0,6228; 0,7785; 0,1557\}$$

$$y_4 = \min\{1,2677; 1,0142; 1,0142; 0,7606; 0,2535; 1,0142; 0,7606; 0,7606; 0,2535; 1,0142; 0,2535\}$$

$$y_5 = \min\{0,1195; 0,1195; 0,1195; 0,1195; 0,1195; 0,2390; 0,2390; 0,2390; 0,2390; 0,2390; 0,1195\}$$

6. Jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif

$$D_1 = \sqrt{(0,1557-0,7785)^2 + (0,1557-0,7785)^2 + (0,1557-0,7785)^2 + (1,2677-1,2677)^2 + (0,1195-0,3586)^2} = 1,1049$$

$$D_2 = \sqrt{(0,3114-0,7785)^2 + (0,3114-0,7785)^2 + (0,3114-0,7785)^2 + (1,0142-1,2677)^2 + (0,1195-0,3586)^2} = 0,8809$$

$$D_3 = \sqrt{(0,4671-0,7785)^2 + (0,4671-0,7785)^2 + (0,4671-0,7785)^2 + (1,0142-1,2677)^2 + (0,1195-0,3586)^2} = 0,6421$$

$$D_4 = \sqrt{(0,6228-0,7785)^2 + (0,6228-0,7785)^2 + (0,6228-0,7785)^2 + (0,7606-1,2677)^2 + (0,1195-0,3586)^2} = 0,6221$$

$$D_5 = \sqrt{(0,7785-0,7785)^2 + (0,7785-0,7785)^2 + (0,7785-0,7785)^2 + (0,2535-1,2677)^2 + (0,1195-0,3586)^2} = 1,0420$$

$$D_6 = \sqrt{(0,1557-0,7785)^2 + (0,1557-0,7785)^2 + (0,1557-0,7785)^2 + (1,0142-1,2677)^2 + (0,2390-0,3586)^2} = 1,1145$$

$$D_7 = \sqrt{(0,3114-0,7785)^2 + (0,3114-0,7785)^2 + (0,3114-0,7785)^2 + (0,7606-1,2677)^2 + (0,2390-0,3586)^2} = 0,9623$$

$$D_8 = \sqrt{(0,4671-0,7785)^2 + (0,4671-0,7785)^2 + (0,4671-0,7785)^2 + (0,7606-1,2677)^2 + (0,2390-0,3586)^2} = 0,7499$$

$$D_9 = \sqrt{(0,6228-0,7785)^2 + (0,6228-0,7785)^2 + (0,6228-0,7785)^2 + (0,5071-1,2677)^2 + (0,2390-0,3586)^2} = 0,8158$$

$$D_{10} = \sqrt{(0,7785-0,7785)^2 + (0,7785-0,7785)^2 + (0,7785-0,7785)^2 + (0,2535-1,2677)^2 + (0,2390-0,3586)^2} = 1,0212$$

$$D_{11} = \sqrt{(0,1557-0,7785)^2 + (0,1557-0,7785)^2 + (0,1557-0,7785)^2 + (1,0142-1,2677)^2 + (0,3586-0,3586)^2} = 1,1081$$

$$D_{12} = \sqrt{(0,3114-0,7785)^2 + (0,3114-0,7785)^2 + (0,3114-0,7785)^2 + (0,7606-1,2677)^2 + (0,3586-0,3586)^2} = 0,9548$$

$$D_{13} = \sqrt{(0,4671-0,7785)^2 + (0,4671-0,7785)^2 + (0,4671-0,7785)^2 + (0,5071-1,2677)^2 + (0,3586-0,3586)^2} = 0,9325$$

$$D_{14} = \sqrt{(0,6228-0,7785)^2 + (0,6228-0,7785)^2 + (0,6228-0,7785)^2 + (0,5071-1,2677)^2 + (0,3586-0,3586)^2} = 0,8070$$

$$D_{15} = \sqrt{(0,7785-0,7785)^2 + (0,7785-0,7785)^2 + (0,7785-0,7785)^2 + (0,2535-1,2677)^2 + (0,3586-0,3586)^2} = 1,0142$$

7. Jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal negatif

$$D_1 = \sqrt{(0,1557-0,1557)^2 + (0,1557-0,1557)^2 + (0,1557-0,1557)^2 + (1,2677-0,2535)^2 + (0,1195-0,1195)^2} = 1,0142$$

$$D_2 = \sqrt{(0,3114-0,1557)^2 + (0,3114-0,1557)^2 + (0,3114-0,1557)^2 + (1,0142-0,2535)^2 + (0,1195-0,1195)^2} = 0,8070$$



$$\begin{aligned}
 D3 &= \sqrt{\frac{(0,4671-0,1557)^2 + (0,4671-0,1557)^2 + (0,4671-0,1557)^2}{3} + \frac{(1,0142-0,2535)^2 + (0,1195-0,1195)^2}{2}} = 0,9325 \\
 D4 &= \sqrt{\frac{(0,6228-0,1557)^2 + (0,6228-0,1557)^2 + (0,6228-0,1557)^2}{3} + \frac{(0,7606-0,2535)^2 + (0,1195-0,1195)^2}{2}} = 0,9548 \\
 D5 &= \sqrt{\frac{(0,7785-0,1557)^2 + (0,7785-0,1557)^2 + (0,7785-0,1557)^2}{3} + \frac{(0,2535-0,2535)^2 + (0,1195-0,1195)^2}{2}} = 1,0787 \\
 D6 &= \sqrt{\frac{(0,1557-0,1557)^2 + (0,1557-0,1557)^2 + (0,1557-0,1557)^2}{3} + \frac{(1,0142-0,2535)^2 + (0,2390-0,1195)^2}{2}} = 0,7700 \\
 D7 &= \sqrt{\frac{(0,3114-0,1557)^2 + (0,3114-0,1557)^2 + (0,3114-0,1557)^2}{3} + \frac{(0,7606-0,2535)^2 + (0,2390-0,1195)^2}{2}} = 0,5866 \\
 D8 &= \sqrt{\frac{(0,4671-0,1557)^2 + (0,4671-0,1557)^2 + (0,4671-0,1557)^2}{3} + \frac{(0,7606-0,2535)^2 + (0,2390-0,1195)^2}{2}} = 0,7499 \\
 D9 &= \sqrt{\frac{(0,6228-0,1557)^2 + (0,6228-0,1557)^2 + (0,6228-0,1557)^2}{3} + \frac{(0,5071-0,2535)^2 + (0,2390-0,1195)^2}{2}} = 0,8562 \\
 D10 &= \sqrt{\frac{(0,6228-0,1557)^2 + (0,6228-0,1557)^2 + (0,6228-0,1557)^2}{3} + \frac{(0,2535-0,2535)^2 + (0,2390-0,1195)^2}{2}} = 1,0853 \\
 D11 &= \sqrt{\frac{(0,1557-0,1557)^2 + (0,1557-0,1557)^2 + (0,1557-0,1557)^2}{3} + \frac{(1,0142-0,2535)^2 + (0,2390-0,1195)^2}{2}} = 0,7973 \\
 D12 &= \sqrt{\frac{(0,3114-0,1557)^2 + (0,3114-0,1557)^2 + (0,3114-0,1557)^2}{3} + \frac{(0,7606-0,2535)^2 + (0,2390-0,1195)^2}{2}} = 0,6221 \\
 D13 &= \sqrt{\frac{(0,4671-0,1557)^2 + (0,4671-0,1557)^2 + (0,4671-0,1557)^2}{3} + \frac{(0,5071-0,2535)^2 + (0,2390-0,1195)^2}{2}} = 0,6421 \\
 D14 &= \sqrt{\frac{(0,6228-0,1557)^2 + (0,6228-0,1557)^2 + (0,6228-0,1557)^2}{3} + \frac{(0,5071-0,2535)^2 + (0,2390-0,1195)^2}{2}} = 0,8809 \\
 D15 &= \sqrt{\frac{(0,6228-0,1557)^2 + (0,6228-0,1557)^2 + (0,6228-0,1557)^2}{3} + \frac{(0,2535-0,2535)^2 + (0,2390-0,1195)^2}{2}} = 1,1049
 \end{aligned}$$

8. Kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 V1 &= \frac{1,0142}{1,0142+1,1049} = 0,4786 \\
 V2 &= \frac{0,8070}{0,8070+0,8809} = 0,4781 \\
 V3 &= \frac{0,9325}{0,9325+0,6421} = 0,5922 \\
 V4 &= \frac{0,9548}{0,9548+0,6421} = 0,6055 \\
 V5 &= \frac{1,0787}{1,0787+1,0420} = 0,5087 \\
 V6 &= \frac{0,7700}{0,7700+1,1145} = 0,4086 \\
 V7 &= \frac{0,5866}{0,5866+0,9623} = 0,3787 \\
 V8 &= \frac{0,7499}{0,7499+0,7499} = 0,5000 \\
 V9 &= \frac{0,8562}{0,8562+0,8158} = 0,5121 \\
 V10 &= \frac{1,0853}{1,0853+1,0212} = 0,5152 \\
 V11 &= \frac{0,7973}{0,7973+1,1081} = 0,4184
 \end{aligned}$$



$$V_{12} = \frac{0,6221}{0,6221 + 0,9548} = 0,3945$$

$$V_{13} = \frac{0,6421}{0,6421 + 0,9325} = 0,4078$$

$$V_{14} = \frac{0,8809}{1,1049 + 0,8070} = 0,5219$$

$$V_{15} = \frac{1,1049}{1,1049 + 1,0142} = 0,5214$$

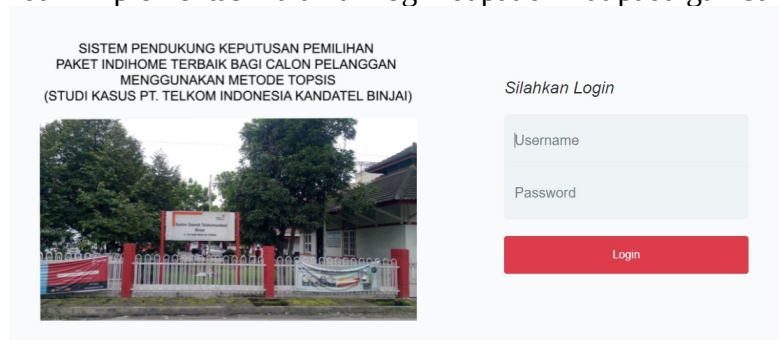
9. Berikut ini tabel Rangkings Hasil Analisis Metode TOPSIS :

Tabel 9. Rangkings Analisis Metode TOPSIS

A	Nama Paket	Nilai	Rank
A4	Paket Reguler Indihome 2P Internet 50 mbps + Telepon	0,6055	1
A3	Paket Reguler Indihome 2P Internet 40 mbps + Telepon	0,5922	2
A4	Paket Reguler Indihome 3P Internet 50 mbps + Phone + TV	0,5219	3
A5	Paket Reguler Indihome 3P Internet 100 mbps + Phone + TV	0,5214	4
A10	Paket Reguler Indihome 2P Internet 100 mbps + TV	0,5152	5
A9	Paket Reguler Indihome 2P Internet 50 mbps + TV	0,5121	6
A5	Paket Reguler Indihome 2P Internet 100 mbps + Telepon	0,5087	7
A8	Paket Reguler Indihome 2P Internet 40 mbps + TV	0,5000	8
A1	Paket Reguler Indihome 2P Internet 20 mbps + Telepon	0,4786	9
A2	Paket Reguler Indihome 2P Internet 30 mbps + Telepon	0,4781	10
A1	Paket Reguler Indihome 3P Internet 20 mbps + Phone + TV	0,4184	11
A6	Paket Reguler Indihome 2P Internet 20 mbps + TV	0,4086	12
A3	Paket Reguler Indihome 3P Internet 40 mbps + Phone + TV	0,4078	13
A2	Paket Reguler Indihome 3P Internet 30 mbps + Phone + TV	0,3945	14
A7	Paket Reguler Indihome 2P Internet 30 mbps + TV	0,3787	15

Hasil yang didapat adalah alternatif ke-4 (A4) Paket Reguler Indihome 2P Internet 50 mbps + Telepon merupakan alternatif yang memiliki nilai tertinggi dibanding dengan alternatif lainnya, yang berarti alternatif ke-4 (A4) Paket Reguler Indihome 2P Internet 50 mbps + Telepon merupakan paket Indihome yang direkomendasikan bagi calon pelanggan PT Telkom Kandatel Binjai

Halaman login akan ditampilkan pertama kali sebelum pengguna masuk kedalam sistem. Pengguna dapat masuk kedalam sistem menggunakan username dan password yang dimiliki. Jika username dan password yang dimiliki oleh pengguna salah, maka pengguna tidak dapat masuk kedalam sistem. Hasil dari implementasi halaman login dapat dilihat pada gambar berikut ini

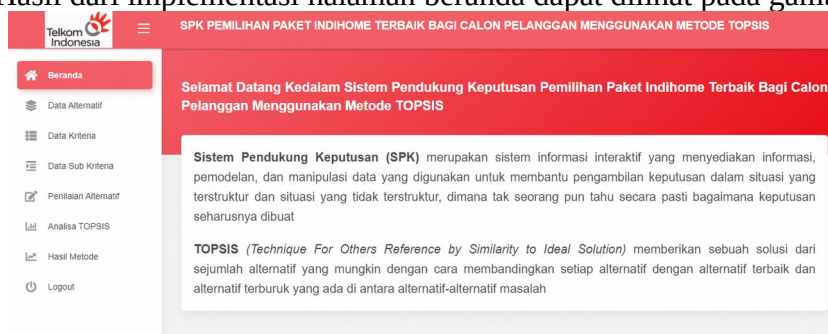


Gambar 1. Tampilan Halaman Login

Setelah pengguna berhasil masuk kedalam sistem, pengguna akan diarahkan halaman beranda. Halaman ini adalah halaman utama yang menampilkan menu-menu yang dapat diakses

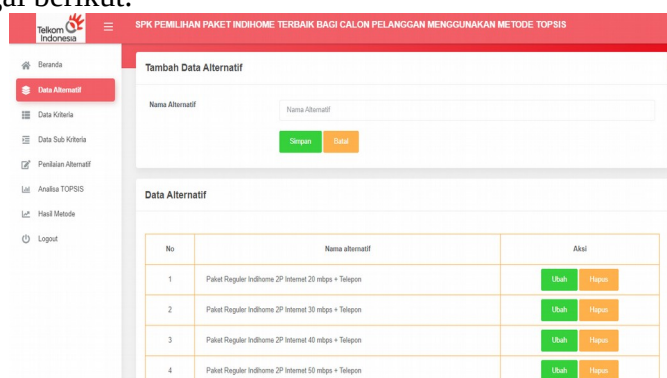


oleh pengguna. Hasil dari implementasi halaman beranda dapat dilihat pada gambar berikut ini.



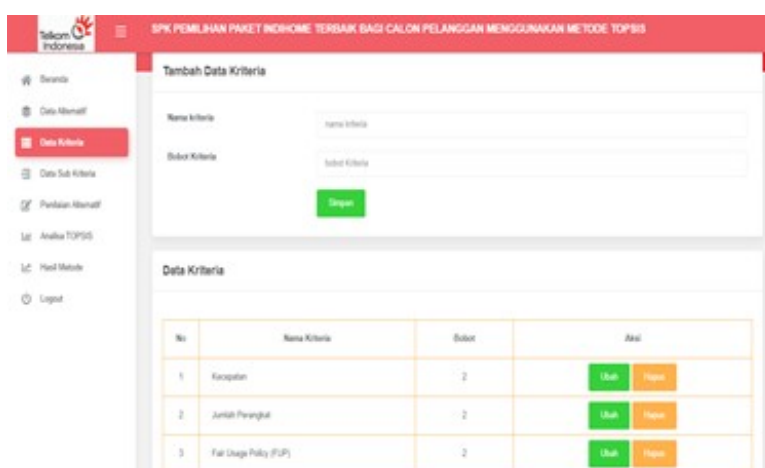
Gambar 2. Antarmuka Halaman Beranda

Pada tampilan antarmuka halaman data alternatif, pengguna dapat menginput data alternatif. Selain melakukan input data alternatif, pengguna juga dapat melihat data yang sudah di input serta melakukan ubah data jika ada kesalahan atau melakukan hapus data. Tampilan dari halaman alternatif adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Antarmuka Halaman Data Alternatif

Pada halaman data kriteria, pengguna dapat menambah data kriteria serta melihat data kriteria yang sudah di input. Pengguna dapat menginput banyaknya kriteria yang diperlukan, Selain melakukan input data kriteria, pengguna juga dapat melakukan edit data jika ada kesalahan atau melakukan hapus data. Hasil dari implementasi halaman data kriteria dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. Antarmuka Halaman Data Kriteria

Halaman ini merupakan halaman saat petugas melakukan penilaian alternatif berdasarkan kriteria yang ada. Tampilan dari halaman penilaian alternatif adalah sebagai berikut :

No.	Nama Alternatif	Aksi
1	Paket Reguler Indihome 2P Internet 20 Mbps + Telepon	<button>Penilaian</button>

Kecepatan	20 Mbps	▼
Jumlah Perangkat	3-5 Perangkat	▼
Fair Usage Policy (FUP)	500 GB	▼
Harga	< Rp. 299.000	▼
Jenis Layanan	Internet + Telepon	▼
<button>Simpan</button>		

Gambar 5. Antarmuka Halaman Penilaian Alternatif

Pada halaman ini pengguna dapat melihat setiap langkah-langkah analisa dari metode TOPSIS. Tampilan dari halaman analisa TOPSIS adalah sebagai berikut:

NO	NAMA ALTERNATIF	KRITERIA				
		Kecepatan	Jumlah Perangkat	Fair Usage Policy (FUP)	Harga	Jenis Layanan
		C1	C2	C3	C4	C5
1	Paket Reguler Indihome 2P Internet 20 Mbps + Telepon	1	1	1	5	1
2	Paket Reguler Indihome 2P Internet 30 Mbps + Telepon	2	2	2	4	1
3	Paket Reguler Indihome 2P Internet 40 Mbps + Telepon	3	3	3	4	1
4	Paket Reguler Indihome 2P Internet 50 Mbps + Telepon	4	4	4	3	1

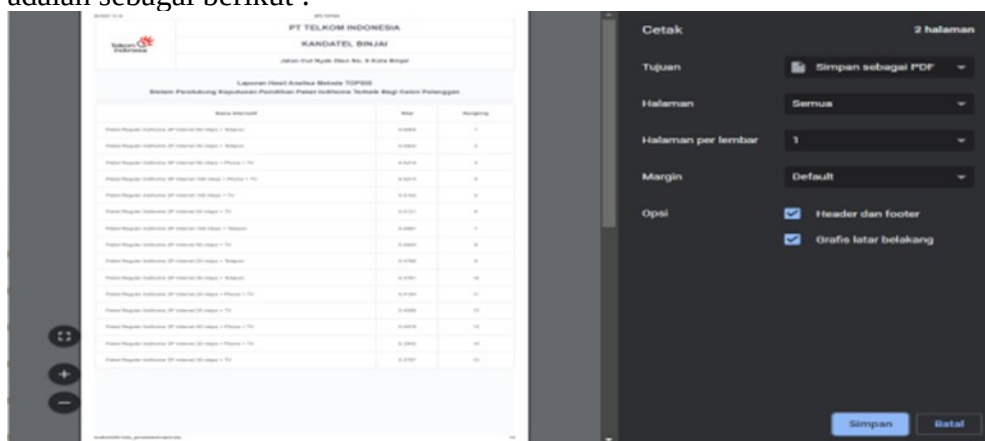
Gambar 6. Antarmuka Halaman Analisa TOPSIS

Pada halaman ini pengguna dapat mengetahui ranking dari alternatif yang telah dihitung menggunakan metode TOPSIS serta dapat mencetak hasil analisa TOPSIS. Tampilan dari halaman perankingan adalah sebagai berikut :

No.	Nama Alternatif	Nilai	Ranking
A4	Paket Reguler Indihome 2P Internet 50 Mbps + Telepon	0.6955	1
A3	Paket Reguler Indihome 2P Internet 40 Mbps + Telepon	0.5922	2
A14	Paket Reguler Indihome 3P Internet 50 Mbps + Phone + TV	0.5218	3
A15	Paket Reguler Indihome 3P Internet 100 Mbps + Phone + TV	0.5214	4
A16	Paket Reguler Indihome 3P Internet 100 Mbps + TV	0.5162	5
A9	Paket Reguler Indihome 2P Internet 50 Mbps + TV	0.5121	6

Gambar 7. Antarmuka Halaman Hasil Metode

Pada antarmuka halaman hasil metode terdapat sebuah tombol untuk melakukan cetak hasil. Tombol tersebut berfungsi sebagai mencetak hasil analisa metode TOPSIS. Tampilan dari halaman cetak hasil adalah sebagai berikut :



**Gambar 8. Antarmuka Halaman Laporan Hasil
KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan oleh penulis, maka dapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan manual metode TOPSIS pemilihan paket indihome terbaik bagi calon pelanggan sama dengan perhitungan yang ada pada sistem yang telah dirancang.
2. Berdasarkan hasil perhitungan Metode TOPSIS, Hasil yang didapat adalah alternatif A4 Paket Reguler Indihome 2P Internet 50 mbps + Telepon merupakan alternatif yang memiliki nilai tertinggi dibanding dengan alternatif lainnya, yang berarti alternatif A4 merupakan alternatif yang terpilih.
3. Sistem pendukung keputusan dapat diterapkan untuk pemilihan paket indihome terbaik bagi calon pelanggan sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pihak PT. Telkom Indonesia Kandatel Binjai serta calon pelanggan dalam memilih paket indihome yang tepat.
4. Sistem pendukung keputusan pemilihan paket indihome terbaik bagi calon pelanggan menggunakan metode topsis yang di bangun ini masih dapat di kembangkan lagi agar menjadi sistem yang lebih luas
5. Sistem pendukung keputusan pemilihan pakat indihome terbaik bagi calon pelanggan dengan metode yng lain.
6. Sistem pendukung keputusan pemilihan paket indihome terbaik bagi calon pelanggan menggunakan metode topsis yang dibangun ini dalam pembarui tampilan interface

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bunafit, 2005. *Database Relationship dengan MySQL*. Andi, Yogyakarta.
- [2]. Enjeli, Murni. 2020. *Penerapan Metode TOPSIS Pada Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Tanaman Hias Bonsai*. STMIK Pelita Nusantara, Medan
- [3]. Iqbal, dkk. 2017. 15 Metode Konsep Sistem Aplikasi Cerdas. Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan
- [4]. Jogiyanto, 2005. *Analisis & Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktik Aplikasi Bisnis*. Andi, Yogyakarta.
- [5]. Kusumadewi, Sri. 2006. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Graha Ilmu, Yogyakarta
- [6]. Kusrini, 2007 *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Elex Media Komputindo, Yogyakarta.
- [7]. Leman, Rahman. 2020. *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Paket Internet Operator Telekomunikasi Terbaik Dengan Metode TOPSIS*. Universitas Potensi Utama, Medan
- [8]. MADCOMS, 2012. *Adobe Dreamweaver CS6 & PHP-MySQL untuk Pemula*. Andi,



Yogyakarta.

- [9]. Muharram, Faizal. 2020. *Penentuan Kendaraan Mobil Bekas Menggunakan Metode TOPSIS*. Universitas Muhammadiyah, Sukabumi
- [10]. Sugiarti, Yuni 2013. *Analisis dan Perancangan UML (Unified Modeling Language) Generated VB.6*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [11]. Sutabri, Tata 2012. *Analisis Sistem Informasi*. Andi, Yogyakarta.

