

NO. TESIS
222210053/060/2024

**PENENTUAN VENDOR *OPTICAL NETWORK TERMINAL*
(ONT) UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS LAYANAN
PADA PRODUK INDIHOME PT TELEKOMUNIKASI
INDONESIA MENGGUNAKAN METODE MEREC DAN ARAS**

TESIS

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Memperoleh Gelar

Magister di Teknik Industri



Oleh

AHMAD SAEPUDIN

222201005

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
YOGYAKARTA
2024**

**PENENTUAN VENDOR *OPTICAL NETWORK TERMINAL*
(ONT) UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS LAYANAN
PADA PRODUK INDIHOME PT TELEKOMUNIKASI
INDONESIA MENGGUNAKAN METODE MEREC DAN ARAS**

TESIS

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Memperoleh Gelar

Magister di Teknik Industri



Oleh

AHMAD SAEPUDIN

222201005

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
YOGYAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS

**PENENTUAN VENDOR *OPTICAL NETWORK TERMINAL*
(ONT) UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS LAYANAN
PADA PRODUK INDIHOME DI PT TELEKOMUNIKASI
INDONESIA MENGGUNAKAN METODE MEREC DAN ARAS**

Oleh
Ahmad Saepudin
222201005

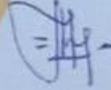
Telah disetujui dan disahkan
pada tanggal:

Dosen Pembimbing I

Dosen pembimbing II


Dr. Agus Ristono., S.T., M.T.,

NIP 197411252021211003


Dr. Sadi, S.T., M.T.

NIP 19710313 202121 1 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Magister Teknik Industri
Fakultas Teknik Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta


Andreas Mahendro Kuncuro, S.T., M.Sc., Ph.D.

NIP 19811117 202203 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN DAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Saepudin

NPM : 222201005

Jurusan : Magister Teknik Industri UPN "Veteran" Yogyakarta

Menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini adalah benar-benar hasil karya penulis sendiri dan bukan merupakan hasil plagiat kecuali yang secara tertulis disitasi dalam tugas akhir ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar rujukan.

Apabila pernyataan ini terbukti merupakan hasil plagiat dari karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan karya penulis lain, penulis bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi tanpa melibatkan institusi sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun

Yogyakarta, 08 Agustus 2024

Yang menyatakan

Ahmad Saepudin

NPM. 222201005

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Bismillah, Alhamdulillah rabbil'alamin segala puji dan Syukur kita berikan atas ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah serta karunianya untuk kita semua. Sholawat serta salam selalu kita berikan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis/tugas akhir dengan judul "penentuan vendor *Optical Network Terminal* untuk meningkatkan layanan Indihome pada PT Telekomunikasi Indonesia dengan metode MEREK dan ARAS" dengan baik walaupun masih banyak kekurangan. Laporan ini penulis susun guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi pada jurusan magister Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa selama dalam penyusunan dan penyelesaian tesis ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini dengan segenap ketulusan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Agus Ristono, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I tugas akhir yang telah meluangkan waktu untuk mengarahkan serta membimbing sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
2. Dr. Sadi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II tugas akhir yang telah meluangkan waktu untuk mengarahkan serta membimbing sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
3. Ir. Nur Indrianti, M.T., D.Eng., IPU, ASEAN Eng., selaku dosen penguji dan dosen kuliah yang telah meluangkan waktu untuk mengarahkan serta membimbing sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
4. Dr. Apriani Soepardi, S.TP., M.T., selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk mengarahkan serta membimbing sehingga tesis ini dapat terselesaikan.

5. Bapak Pramudyo selaku Manajer Shared Service Witel Yogyakarta yang selalu mensupport dan memberikan banyak arahan.
6. Bapak dan Ibu tercinta yang senantiasa telah berdoa untuk kebaikan putra putrinya, yang terus menjadi pahlawan tanpa tanda jasa.
7. Istri tercinta Siti Vaoziah yang selalu memberikan semangat untuk selesainya tugas akhir ini.
8. Anak tercinta Mohammad Ramdhan Mudzakir semoga kelak bias terus belajar dan mendapatkan ilmu yang bermanfaat.
9. Teman-teman seangkatan Magister Teknik Industri angkatan 2020 Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta yang telah memberi semangat untuk segera menyelesaikan tesis ini.
10. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam tesis ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik yang membangun dari semua pihak.

Semoga tesis ini dapat bermanfaat untuk menambah pengetahuan dan memberikan inspirasi bagi pembaca dan semuanya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 26 Mei 2024

Penulis

DAFTAR ISI

PENENTUAN VENDOR <i>OPTICAL NETWORK TERMINAL</i> (ONT) UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS LAYANAN PADA PRODUK INDIHOME PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA MENGGUNAKAN METODE MEREC DAN ARAS	i
HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN DAN BEBAS PLAGIAT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Topologi Jaringan Internet	5
2.2 Pengertian Vendor	7
2.3 Key Performance Indicators (KPI).....	11
2.4 Kualitas Layanan.....	12
2.5 Kriteria Penilaian Vendor ONT	13
2.6 MEREC (<i>M</i> ethod based on the <i>R</i> emoval Effects of <i>C</i> riteria)	14
2.7 Metode ARAS (<i>A</i> dditive <i>R</i> atio <i>A</i> ssessment)	16
2.8 Penelitian Terdahulu	19

2.9	Kaitan dengan Penelitian.....	23
BAB III.....		24
METODOLOGI PENELITIAN		24
3.1	Objek Penelitian	24
3.2	Kerangka Penelitian	24
3.3	Teknik Pengumpulan Data	26
3.4	Pengolahan Data.....	26
3.5	Analisis Data	30
3.6	Kesimpulan dan Saran.....	30
BAB IV		31
HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Pengumpulan Data	31
4.2	Pengolahan Data.....	40
4.2.1	Perhitungan Data Kriteria	40
4.2.2	Penghapusan Kriteria dan Analisis Dampak.....	46
4.2.3	Penghapusan Kriteria dan Analisis Dampak.....	47
BAB V		53
KESIMPULAN DAN SARAN		53
5.1.	Kesimpulan.....	53
5.2.	Saran.....	54
5.3.	Penutup.....	55
DAFTAR PUSTAKA		56
DAFTAR LAMPIRAN		59

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Kriteria Penentuan Vendor (Dickson)	9
Tabel 2. 2 Kriteria pemilihan vendor (Weber).....	10
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu	20
Tabel 2.4 Metode Penelitian	22
Tabel 4.1 Vendor ONT	31
Tabel 4. 2 Kriteria Vendor	35
Tabel 4. 3 Penjelasan Nilai Kriteria Kapasitas Pengguna.....	36
Tabel 4. 4 Nilai Kriteria Stabilitas Jaringan.....	37
Tabel 4. 5 Nilai Kriteria Harga	37
Tabel 4. 6 Kriteria Kapasitas Jangkauan.....	38
Tabel 4. 7 Nilai Kriteria Pada Kebijakan PO.....	38
Tabel 4. 8 Nilai Kriteria Instalasi (Logic).....	39
Tabel 4. 9 Nilai Kriteria Kualitas Produk	39
Tabel 4. 10 Nilai Minimal dan Maksimal	41
Tabel 4. 11 Tabel Perhitungan Normalisasi Awal Matriks Keputusan.....	42
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Deviasi Absolut.....	44
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Metode MEREC.....	46
Tabel 4. 14 Kriteria Setelah Penghapusan	47
Tabel 4. 15 Bobot Kriteria Awal.....	47
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Matriks Keputusan Awal	48
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Matriks Ternormalisasi	49
Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan Pembobotan Matriks Ternormalisasi	50
Tabel 4. 19 Urutan peringkat vendor	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Topologi Jaringan Internet	5
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian	25
Gambar 3. 2 Proses perhitungan data	29

Penentuan Vendor ONT Untuk Meningkatkan Kualitas Layanan Pada Produk Indihome Menggunakan Metode MEREC dan ARAS pada PT Telekomunikasi Indonesia

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan vendor *Optical Network Terminal* (ONT) yang optimal guna meningkatkan kualitas layanan pada produk Indihome di PT Telekomunikasi Indonesia dengan menggunakan metode MEREC (*MEthod based on the Removal Effects of Criteria*) dan ARAS (*Additive Ratio Assessment*). Penentuan vendor ONT yang tepat diharapkan dapat meningkatkan kinerja dan kepuasan pelanggan dan pencapaian KPI yang maksimal.

Metodologi penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan teknik pengumpulan data primer melalui wawancara, serta data sekunder dari laporan perusahaan dan literatur terkait. Kriteria penilaian vendor meliputi biaya, kualitas produk, dukungan layanan, waktu pengiriman, fleksibilitas, reputasi dan pengalaman, serta inovasi dan teknologi.

Analisis data dilakukan menggunakan metode MEREC untuk mengevaluasi dampak penghapusan kriteria terhadap efisiensi keseluruhan dan metode ARAS untuk meranking vendor berdasarkan nilai utilitas. Hasil analisis MEREC menunjukkan bahwa stabilitas jaringan merupakan kriteria paling kritis. Hasil analisis ARAS menunjukkan peringkat vendor berdasarkan nilai utilitas, vendor ZTE yang memiliki nilai 0.87306 merupakan vendor terbaik .

Vendor ONT yang optimal untuk meningkatkan kualitas layanan Indihome. Dengan menggunakan metode MEREC dan ARAS, PT Telekomunikasi Indonesia dapat membuat keputusan yang lebih baik dan berbasis data dalam pemilihan vendor, sehingga dapat meningkatkan kepuasan pelanggan.

Kata Kunci: *Optical Network Terminal* (ONT), Kualitas Layanan, MEREC, ARAS,

Determination of ONT Vendors to Improve Service Quality in Indihome Products Using MEREC and ARAS Methods at PT Telekomunikasi Indonesia

ABSTRACT

This study aims to determine the optimal Optical Network Terminal (ONT) vendor to improve the quality of service on Indihome products at PT Telekomunikasi Indonesia by using the MEREC (MEthod based on the Removal Effects of Criteria) and ARAS (Additive Ratio Assessment) methods. Determining the right ONT vendor is expected to improve customer performance and satisfaction and achieve maximum KPIs.

The methodology of this study uses a quantitative approach with primary data collection techniques through interviews, as well as secondary data from company reports and related literature. Vendor assessment criteria include cost, product quality, service support, delivery time, flexibility, reputation and experience, and innovation and technology.

Data analysis was conducted using the MEREC method to evaluate the impact of the elimination of criteria on overall efficiency and the ARAS method to rank vendors based on utility value. The results of the MEREC analysis show that product quality and network stability are the most critical criteria. The results of the ARAS analysis show that the vendor ranking is based on the value of utilities, ZTE vendors who have a value of 0.87306 are the best vendors.

The optimal ONT vendor to improve the quality of Indihome services. By using the MEREC and ARAS methods, PT Telekomunikasi Indonesia can make better and data-driven decisions in vendor selection, thereby increasing customer satisfaction.

Keywords : *Optical Network Terminal (ONT), Service Quality, MEREC, ARAS,*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan semakin berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi, kebutuhan akan jaringan yang cepat dan stabil menjadi semakin penting. PT Telekomunikasi Indonesia, sebagai salah satu penyedia layanan telekomunikasi terbesar di Indonesia, berkomitmen untuk meningkatkan kualitas layanan, khususnya untuk produk Indihome yang merupakan salah satu layanan *Fiber to the Home (FTTH)*.

Optical Network Terminal (ONT) adalah komponen krusial dalam jaringan FTTH yang mempengaruhi kualitas layanan yang diterima oleh pelanggan. ONT berfungsi untuk mengonversi sinyal optik dari jaringan fiber menjadi sinyal listrik yang dapat digunakan oleh perangkat pengguna akhir. Kinerja ONT yang baik sangat penting untuk memastikan bahwa layanan Indihome berjalan dengan optimal dan memenuhi ekspektasi pelanggan.

Pelanggan indihome Yogyakarta berjumlah 171.000 Pelanggan, dan memiliki rata-rata gangguan setiap bulannya 5000 pelanggan melapor melalui 147 ataupun Plasa Telkom. Berdasarkan data perusahaan bahwa 49% dari total rata-rata gangguan terkait kendala di ONT, ini artinya hampir 50% *impact* pasang baru bermasalah disebabkan oleh ONT.

Pemilihan vendor ONT yang tepat sangat penting untuk memastikan kualitas layanan yang tinggi dan stabil. Vendor ONT yang berkualitas tinggi dapat memastikan stabilitas dan keandalan koneksi internet, yang pada gilirannya akan meningkatkan kualitas layanan yang dirasakan oleh pelanggan (Monczka et al., 2016). Oleh karena itu, PT Telekomunikasi Indonesia perlu menilai dan memilih vendor ONT.

Dalam memilih vendor ONT yang tepat, PT Telekomunikasi Indonesia perlu mempertimbangkan berbagai kriteria untuk memastikan bahwa produk yang

dipilih dapat meningkatkan *Key Performance Indicators (KPI)* dari layanan Indihome. KPI yang relevan meliputi minimnya gangguan di pelanggan, *Time To Instalation (TTI)* merupakan waktu instalasi produk Indihome dengan waktu maksimal dari pertama muncul ID permintaan sampai internet bisa digunakan. Berbeda dengan permasalahan kendala atau gangguan jaringan, Telkom memberi jaminan kepada pelanggan dari pelanggan lapor sampai internet bisa digunakan kembali dalam waktu 3 jam atau biasa disebut dalam KPI Telkom *Time To Repair (TTR)*. Oleh karena itu, evaluasi vendor yang sistematis dan objektif diperlukan untuk mendukung pengambilan keputusan yang tepat.

Metode MEREK (*METHOD based on the Removal Effects of Criteria*) dan ARAS (*Additive Ratio Assessment*) merupakan dua metode yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja vendor secara komprehensif. Metode MEREK membantu dalam mengidentifikasi dampak penghapusan setiap kriteria terhadap efisiensi keseluruhan, sementara metode ARAS memungkinkan perankingan vendor berdasarkan nilai utilitas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana menentukan kriteria yang relevan dan vendor ONT mana yang terbaik dalam meningkatkan kualitas layanan pada produk Indihome.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan kriteria yang relevan untuk menentukan vendor ONT.
2. Mengidentifikasi vendor ONT yang paling optimal dalam meningkatkan kualitas layanan produk Indihome.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Bagi PT Telekomunikasi Indonesia Area Yogyakarta, penelitian ini dapat memberikan panduan dalam memilih vendor ONT yang terbaik untuk meningkatkan kualitas layanan.
2. Bagi akademisi dan peneliti, penelitian ini dapat menambah literatur tentang penggunaan metode MEREC dan ARAS dalam pemilihan vendor.
3. Bagi praktisi industri telekomunikasi, penelitian ini dapat memberikan wawasan tentang evaluasi kinerja vendor yang komprehensif dan berbasis data.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa batasan sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya fokus pada vendor ONT yang bekerja sama dengan PT Telekomunikasi Indonesia Area Yogyakarta.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kinerja vendor yang tersedia pada saat penelitian dilakukan.
3. Penelitian ini menggunakan metode MEREC dan ARAS dalam analisisnya, sehingga hasil penelitian bergantung pada validitas dan reliabilitas metode tersebut.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan tahapan sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data : Mengumpulkan data kinerja vendor ONT berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.
2. Analisis dengan Metode MEREC : Menggunakan metode MEREC untuk mengevaluasi dampak penghapusan kriteria terhadap efisiensi vendor.
3. Analisis dengan Metode ARAS : Menggunakan metode ARAS untuk meranking vendor ONT berdasarkan nilai utilitas.
4. Penentuan Vendor Terbaik : Mengidentifikasi vendor ONT yang paling optimal dalam meningkatkan kualitas layanan.

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan tesis ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN : Membahas latar belakang perusahaan, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA : Menyajikan teori-teori yang relevan dengan penelitian, termasuk penjelasan tentang vendor, kriteria penilaian vendor, metode MEREC, dan metode ARAS.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN : Menguraikan desain penelitian, teknik pengumpulan data, dan langkah-langkah analisis data menggunakan metode MEREC dan ARAS.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN : Menyajikan hasil analisis data dan pembahasan mengenai temuan penelitian.

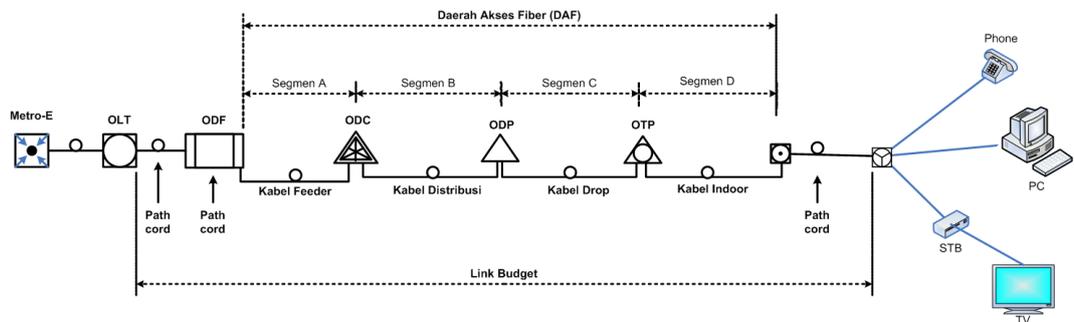
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN : Menyimpulkan hasil penelitian dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya serta implikasi praktis bagi PT Telekomunikasi Indonesia.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Topologi Jaringan Internet

Jaringan internet yang dapat digunakan karena adanya perangkat yang mengantarkan *signal* yang bias digunakan untuk mengakses kebutuhan para penggunanya, dari Metro-E hingga ke perangkat ONT yang berada diepalangan. Berikut ini topologi jaringan internet yang ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Topologi Jaringan Internet

Dari Gambar 2.1 bisa kita lihat bahwa instalasi jaringan internet melalui beberapa proses atau beberapa perangkat yang harus terinstal satu sama lain sehingga bias menghasilkan jaringan internet yang bisa digunakan oleh pelanggan.

- Metropolitan-area (Metro-E) adalah layanan jaringan berbasis teknologi Ethernet yang disediakan oleh penyedia layanan telekomunikasi untuk menghubungkan beberapa lokasi dalam wilayah metropolitan. Layanan ini menawarkan konektivitas berkecepatan tinggi antara kantor pusat dan cabang-cabang dengan bandwidth yang dapat disesuaikan, serta mendukung layanan point-to-point atau point-to-multipoint. Metro-E sering digunakan untuk mengintegrasikan jaringan lokal (LAN) di berbagai lokasi dalam satu kota atau wilayah dengan mudah dan efisien.
- Optical Line Terminal* (OLT) adalah perangkat utama dalam jaringan akses fiber optik, seperti jaringan GPON (*Gigabit Passive Optical Network*). OLT

ditempatkan di pusat data atau kantor pusat penyedia layanan, dan berfungsi sebagai titik akhir yang menghubungkan jaringan fiber optik ke berbagai pelanggan. OLT mengelola lalu lintas data yang dikirimkan ke dan dari pelanggan melalui ONT (*Optical Network Terminal*), mengatur bandwidth, dan memastikan komunikasi yang efisien dalam jaringan fiber optik.

- c. *Optical Distribution Frame* (ODF) adalah perangkat di jaringan fiber optik yang berfungsi untuk mengatur, mengelola, dan menghubungkan kabel fiber optik. ODF menyediakan titik terminasi untuk kabel optik dan memungkinkan pengaturan yang rapi serta fleksibilitas dalam menghubungkan atau mengonfigurasi kabel fiber optik di pusat data atau ruang telekomunikasi.
- d. *Optical Distribution Cabinet* (ODC) adalah kotak distribusi dalam jaringan fiber optik yang berfungsi sebagai titik penyebaran utama untuk kabel optik dari OLT ke ODP (*Optical Distribution Point*) atau langsung ke pelanggan. ODC biasanya ditempatkan di luar ruangan dan berisi splitter optik serta konektor yang membagi dan mengarahkan sinyal optik ke berbagai jalur menuju pelanggan.
- e. *Optical Distribution Point* (ODP) adalah titik distribusi dalam jaringan fiber optik yang terletak di dekat pelanggan. ODP berfungsi sebagai tempat di mana sinyal optik dari ODC dibagi dan didistribusikan ke rumah atau gedung pelanggan melalui kabel drop. ODP biasanya digunakan dalam jaringan akses fiber seperti FTTH (*Fiber to the Home*).
- f. *Optical Termination Premises* (OTP) adalah lokasi atau perangkat yang digunakan untuk mengakhiri atau menghubungkan kabel fiber optik ke sistem telekomunikasi atau infrastruktur jaringan di tempat pelanggan atau lokasi akhir.
- g. *Optical Network Terminal* (ONT) adalah perangkat yang menghubungkan jaringan fiber optik ke perangkat pengguna di rumah atau kantor. ONT menerima sinyal fiber optik dari jaringan dan mengubahnya menjadi sinyal yang dapat digunakan oleh perangkat lokal seperti router, komputer, atau

telepon. ONT berfungsi sebagai titik akhir dari koneksi fiber optik dan sering digunakan dalam layanan *fiber-to-the-home* (FTTH).

Telkom salah satu pelopor jasa internet di Indonesia, sehingga jumlah pelanggan dan penyebarannya sangat luas, Telkom Yogyakarta memiliki pelanggan 171.000 pelanggan indihome aktif yang tersebar diseluruh D.I Yogyakarta.

2.2 Pengertian Vendor

Vendor adalah individu atau perusahaan yang menyediakan barang atau jasa kepada entitas lain (Monczka et al., 2016). Dalam konteks PT Telekomunikasi Indonesia, vendor ONT (*Optical Network Terminal*) adalah penyedia perangkat yang digunakan untuk menghubungkan jaringan fiber optik ke pelanggan akhir. Pemilihan vendor yang tepat sangat penting untuk memastikan kualitas layanan yang diberikan kepada pelanggan.

Banyak perusahaan sebagai penyedia barang atau jasa, vendor merupakan pihak yang menyediakan barang atau jasa kepada perusahaan atau organisasi lain (Wardhana, 2014). Dalam konteks bisnis dan manajemen, vendor biasanya merujuk pada pemasok atau penyedia produk dan layanan yang dibutuhkan untuk menjalankan operasi bisnis. Vendor dapat mencakup berbagai jenis pemasok, mulai dari penyedia bahan baku, perangkat keras, perangkat lunak, hingga layanan konsultasi dan pemeliharaan. Peran utama vendor adalah untuk memastikan bahwa barang atau jasa yang disediakan memenuhi spesifikasi yang diinginkan dan mendukung kelancaran operasional perusahaan.

1. Penentuan Vendor

Penentuan vendor merujuk pada proses evaluasi dan pemilihan pemasok atau penyedia barang dan jasa yang terbaik untuk memenuhi kebutuhan organisasi (Herbon et al, 2012). Proses ini melibatkan beberapa langkah penting, termasuk :

- a. Identifikasi Kebutuhan : Menentukan spesifikasi dan persyaratan barang atau jasa yang dibutuhkan.

- b. Pencarian dan Seleksi : Mencari calon vendor yang dapat memenuhi kebutuhan tersebut dan melakukan penilaian terhadap mereka.
- c. Evaluasi Kinerja: Mengukur dan membandingkan kinerja calon vendor berdasarkan kriteria seperti kualitas, harga, keandalan, dan layanan purna jual.
- d. Negosiasi dan Kontrak : Menegosiasikan syarat-syarat kontrak dan membuat perjanjian yang jelas mengenai pengadaan.
- e. Manajemen Hubungan Vendor : Mengelola hubungan jangka panjang dengan vendor terpilih untuk memastikan kepuasan dan kinerja yang berkelanjutan.

Penentuan vendor yang sesuai tentunya akan memberikan hasil melampaui target yang telah ditetapkan. Ada tiga tahapan dalam menentukan pemilihan vendor, (Ristono et al, 2018).

- a. Pencarian dan Identifikasi (*Search and Identification*) : Tahap ini melibatkan pencarian calon vendor yang dapat memenuhi kebutuhan organisasi. Ini termasuk menyusun daftar vendor potensial dan mengidentifikasi mereka yang memiliki kemampuan untuk menyediakan barang atau jasa yang diinginkan.
- b. Evaluasi dan Seleksi (*Evaluation and Selection*) : Pada tahap ini, calon vendor dievaluasi berdasarkan kriteria tertentu seperti kualitas, harga, kapasitas, dan keandalan. Evaluasi ini bertujuan untuk menilai seberapa baik setiap vendor dapat memenuhi kebutuhan dan standar yang ditetapkan oleh organisasi.
- c. Negosiasi dan Penetapan Kontrak (*Negotiation and Contracting*) : Setelah vendor terpilih, tahap ini melibatkan negosiasi syarat dan ketentuan kontrak serta penetapan kesepakatan formal. Kontrak yang disepakati akan mengatur hubungan antara organisasi dan vendor serta memastikan bahwa kedua belah pihak memahami dan menyetujui semua persyaratan yang telah dinegosiasikan.

2. Kriteria Penentuan Vendor

Kriteria penentuan vendor adalah faktor-faktor yang digunakan untuk menilai dan memilih vendor terbaik yang akan memasok barang atau jasa untuk organisasi. Kriteria ini dapat bervariasi tergantung pada kebutuhan dan prioritas organisasi.

Pada penentuan kriteria ada 22 yang sering dipertimbangkan dalam proses penentuan vendor (Dickson, 1996). Kriteria-kriteria ini memberikan panduan menyeluruh untuk mengevaluasi dan memilih vendor yang tepat. Berikut adalah 22 kriteria yang diidentifikasi oleh Dickson ditunjukkan pada Tabel 2.1 :

Tabel 2. 1 Kriteria Penentuan Vendor (Dickson)

No	Kriteria	Deskripsi
1.	Kualitas Produk atau Jasa	Kesesuaian dengan spesifikasi dan standar yang ditetapkan
2.	Harga	Kompetitivitas harga relatif terhadap vendor lain dan total biaya kepemilikan.
3.	Waktu Pengiriman	Ketepatan waktu dalam memenuhi jadwal pengiriman
4.	Kemampuan dan Kapasitas	Kemampuan untuk memenuhi volume pesanan yang diperlukan.
5.	Layanan Purna Jual	Kualitas dukungan teknis dan kebijakan garansi.
6.	Reputasi dan Kredibilitas	Pengalaman dan reputasi vendor di industri
7	Kepatuhan terhadap Regulasi	Kepatuhan terhadap standar industri dan peraturan yang relevan.
8	Kemampuan Inovasi	Kemampuan untuk menyediakan solusi teknologi terbaru.
9	Stabilitas Keuangan	Kesehatan finansial dan stabilitas perusahaan vendor.
10	Layanan Pelanggan	Responsivitas dan kualitas layanan pelanggan.
11	Ketersediaan Produk	Kemampuan untuk menyediakan produk sesuai kebutuhan dan waktu.
12	Kemudahan Komunikasi	Kemudahan dalam berkomunikasi dan berkoordinasi.
13	Kualitas Pengemasan	Kualitas dan keamanan pengemasan produk.
14	Harga Tambahan	Biaya tambahan atau tersembunyi seperti biaya pengiriman atau handling.
15	Kebijakan Pengembalian	Kebijakan dan prosedur untuk pengembalian produk.

16	Referensi Pelanggan	Ulasan dan umpan balik dari pelanggan lain.
17	Kemampuan Teknis	Kemampuan teknis vendor dalam memenuhi spesifikasi produk.
18	Lokasi	Kedekatan lokasi vendor yang dapat mempengaruhi waktu pengiriman dan biaya.
19	Jaminan Kualitas	Jaminan dan sertifikasi yang mendukung kualitas produk.
20	Kepatuhan Etika	Kepatuhan terhadap standar etika dan tanggung jawab sosial.
21	Fleksibilitas	Kemampuan untuk beradaptasi dengan perubahan kebutuhan.
22	Waktu Respons	Kecepatan dalam merespons pertanyaan atau masalah.

Sumber : Dickson 1996

Berdasarkan kriteria yang dijabarkan oleh (Dickson, 1996) kemudian dilakukan penelitian lebih lanjut oleh (weber et al, 1991) dipersempit menjadi penting dan sangat penting, jumlah kriteria dipersempit menjadi 10, kriteria ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Kriteria pemilihan vendor (Weber)

No	Kriteria	Deskripsi
1	Kualitas Produk	Kesesuaian produk dengan spesifikasi dan standar kualitas yang diinginkan.
2	Harga	Biaya total yang harus dibayar untuk barang atau jasa, termasuk biaya tambahan atau tersembunyi.
3	Waktu Pengiriman	Ketepatan dan kecepatan pengiriman produk atau jasa sesuai dengan jadwal yang disepakati.
4	Layanan Purna Jual	Dukungan dan layanan setelah penjualan, termasuk garansi, pemeliharaan, dan dukungan teknis.
5	Kemampuan dan Kapasitas	Kemampuan vendor untuk memenuhi volume pesanan dan kapasitas produksi yang diperlukan.
6	Reputasi Vendor	Reputasi dan pengalaman vendor di industri, termasuk ulasan dan umpan balik dari pelanggan lain.
7	Kepatuhan terhadap Regulasi	Kepatuhan terhadap standar industri, peraturan, dan hukum yang relevan.

8	Stabilitas Keuangan	Kesehatan finansial dan stabilitas perusahaan vendor yang mempengaruhi keandalan dan kontinuitas.
9	Kemampuan Teknologi	Kemampuan vendor untuk menyediakan teknologi terbaru dan solusi inovatif.
10	Kemudahan Komunikasi	Kemudahan dan efektivitas komunikasi dengan vendor, termasuk responsivitas terhadap pertanyaan dan masalah.

Sumber : (Weber et al, 1991)

Kriteria dan detail kriteria yang akan digunakan oleh perusahaan bisa mengambil sesuai kondisi dan kebutuhan dari perusahaan masing-masing.

2.3 Key Performance Indicators (KPI)

Key Performance Indicators (KPI) adalah alat penting dalam manajemen yang digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi kinerja organisasi, tim, atau proses tertentu dalam mencapai tujuan strategis yang telah ditetapkan. KPI adalah indikator yang digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan suatu organisasi dalam mencapai tujuan tertentu, baik dalam jangka pendek maupun panjang (Neely et al., 1995). Alat yang digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi kinerja organisasi, proses, atau individu dalam mencapai tujuan strategis. KPI membantu dalam memantau seberapa baik organisasi atau unit bisnis dalam memenuhi tujuan yang telah ditetapkan (Banerjee & Buoti, 2012).

KPI juga menjadi alat ukur membantu kinerja tim supaya mengetahui seberapa besar system memberikan dampak yang besar bagi perusahaan. KPI merupakan pengukuran kualitatif dengan waktu yang telah ditentukan. Target jangka pendek ataupun jangka panjang pasti dibuat oleh setiap organisasi atau perusahaan, proses ini merupakan bagian dari KPI. Pengaplikasian KPI bisa dilakukan di berbagai lini divisi perusahaan, pemasaran, keuangan, jasa dan produksi, pada intinya KPI menjadi *indicator* bagi setiap pelaku bisnis. Tujuan perusahaan juga bisa ditentukan berdasarkan KPI yang dibagun.

Key Performance Indicator yang baik punya beberapa kriteria, maka ketika ingin mengawali target perlu dipertimbangkan beberapa hal berikut :

1. KPI harus lurus dengan tujuan akhir, maka harus diketahui apa tujuan akhirnya.
2. KPI memiliki sifat realistis, dimulai target yang kecil untuk belajar dan mempersiapkan target yang lebih besar.
3. Sifat KPI Terukur dengan baik, sehingga kinerja bisa dilihat.

2.4 Kualitas Layanan

Kualitas layanan adalah ukuran seberapa baik layanan yang diberikan memenuhi atau melebihi harapan pelanggan (Parasuraman et al., 1988) . Dalam industri telekomunikasi, kualitas layanan mencakup aspek-aspek seperti kecepatan koneksi, keandalan jaringan, dan dukungan pelanggan. Peningkatan kualitas layanan dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan loyalitas. Kualitas layanan adalah perbedaan antara harapan pelanggan terhadap layanan dan persepsi mereka tentang layanan yang sebenarnya diterima (Parasuraman et al, 1985). Hal ini sering diukur melalui dimensi-dimensi seperti keandalan, kepedulian, jaminan, empati, dan bukti fisik. Penilaian pelanggan terhadap keunggulan dan konsistensi dari layanan yang diterima. Mereka menekankan pentingnya pemahaman pelanggan tentang kualitas layanan dan dampaknya terhadap kepuasan dan loyalitas pelanggan (Zeithaml et al, 2006). Lima dimensi utama dalam kualitas layanan yang dikenal dengan SERVQUAL (Parasuraman et al, 1985) sebagai berikut :

1. Keandalan (Reliability) : Kemampuan untuk memberikan layanan yang dijanjikan secara konsisten dan akurat.
2. Kepedulian (Responsiveness) : Kesiapan untuk membantu pelanggan dan menyediakan layanan dengan cepat.
3. Jaminan (Assurance) : Pengetahuan, keterampilan, dan kesopanan karyawan serta kemampuan untuk menciptakan rasa percaya dan keamanan.
4. Empati (Empathy) : Kemampuan untuk memahami dan memenuhi kebutuhan individu pelanggan.
5. Tangible (Bukti Fisik) : Aspek-aspek fisik dari layanan, seperti fasilitas, peralatan, dan penampilan karyawan.

Dimensi layanan menjadi acuan pada penelitian yang dilakukan, sehingga memiliki dasar yang kuat atas jaminan layanan yang diberikan kepada pelanggan.

2.5 Kriteria Penilaian Vendor ONT

Penilaian vendor ONT didasarkan pada beberapa kriteria utama yang mempengaruhi kualitas layanan. Berikut adalah beberapa kriteria yang sering digunakan:

1. Biaya

Biaya mencakup harga produk ONT yang dibeli langsung dari vendor (Lysons & Farrington, 2016). Penilaian ini penting untuk memastikan bahwa perusahaan mendapatkan nilai yang optimal dari pengeluaran yang dilakukan.

2. Kualitas Produk

Kualitas produk mencakup keandalan, tingkat kegagalan, umur pakai, dan sertifikasi kualitas (Garvin, 1987). Produk ONT yang berkualitas tinggi akan memastikan stabilitas dan keandalan koneksi internet.

3. Dukungan Layanan

Dukungan layanan mencakup waktu respon, ketersediaan layanan, kompetensi teknis, dan kepuasan pelanggan dengan layanan (Christopher, 2016). Dukungan yang baik memastikan masalah teknis dapat diselesaikan dengan cepat dan efisien.

4. Waktu Pengiriman

Waktu pengiriman mencakup ketepatan waktu pengiriman, keandalan dalam memenuhi jadwal pengiriman, dan fleksibilitas dalam penjadwalan pengiriman (Chopra & Meindl, 2016). Pengiriman yang tepat waktu memastikan produk tersedia ketika dibutuhkan untuk operasional.

5. Fleksibilitas

Fleksibilitas mencakup kemampuan vendor untuk menyesuaikan spesifikasi produk, layanan kustomisasi, dan adaptasi terhadap perubahan kebutuhan (Slack & Lewis, 2017). Fleksibilitas yang tinggi memastikan vendor dapat memenuhi kebutuhan spesifik PT Telekomunikasi Indonesia.

6. Reputasi dan Pengalaman

Reputasi dan pengalaman mencakup sejarah kerja sama dengan perusahaan lain, ulasan dan testimoni pelanggan, serta pengalaman vendor dalam menyediakan produk serupa (Kotler & Keller, 2016). Reputasi yang baik menunjukkan kredibilitas dan reliabilitas vendor.

7. Inovasi dan Teknologi

Inovasi dan teknologi mencakup penggunaan teknologi terbaru dalam produk ONT, inovasi dalam fitur produk, dan kemampuan vendor untuk menyediakan solusi teknologi maju (Tidd & Bessant, 2018). Inovasi yang tinggi memastikan produk memiliki keunggulan teknologi.

2.6 MEREC (*M*ethod based on *t*he *R*emoval Effects of *C*riteria)

Metode MEREC tergolong baru sebagai salah satu solusi untuk pembobotan, metode ini sangat fleksibel digunakan, sehingga memudahkan para pengguna untuk melakukan perhitungan. MEREC adalah metode yang mengintegrasikan beberapa teknik untuk mengevaluasi dan meranking alternatif berdasarkan kriteria yang relevan. Metode ini bertujuan untuk memberikan hasil yang lebih akurat dan objektif dalam proses pengambilan keputusan (Ghorabae et al, 2021). Metode ini membantu dalam mengidentifikasi kriteria mana yang paling penting dan berpengaruh dalam penilaian vendor. Tahapan-tahan dari metode ini sebagai berikut :

1. Membangun matriks yang memungkinkan pengambilan keputusan :

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1j} & \dots & X_{1m} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2j} & \dots & X_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{i1} & X_{i2} & \dots & X_{ij} & \dots & X_{im} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{nj} & \dots & X_{nm} \end{bmatrix} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana elemen matriks X_{ij} dan elemen ini harus lebih besar dari nol ($X_{ij} > 0$), jika dihasilkan nilai negative dalam matriks keputusan, maka harus mengubahnya menjadi positif.

2. Normalisasi matriks keputusan (N)

$$n_{ij}^x \begin{cases} \frac{\min x_{kj}}{x_{ij}} & \text{if } j \in \beta \\ \frac{x_{ij}}{\max x_{kj}} & \text{if } j \in \mathcal{H} \end{cases} \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan :

n_{ij}^x : elemen matriks yang dinormalisasi

β : Rangkaian kriteria yang digunakan

\mathcal{H} : Rangkaian kriteria yang tidak digunakan

Perlu dicatat bahwa proses normalisasi serupa tetapi berbeda dengan proses yang digunakan dalam metode seperti WASPAS. Perbedaannya terletak pada peralihan rumusan kriteria menguntungkan dan kriteria tidak menguntungkan. Tidak seperti banyak penelitian lainnya, kami mengubah semua kriteria menjadi kriteria tipe minimalisasi.

3. Menghitung kinerja alternative secara keseluruhan (S_i)

$$S_i = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{m} \sum_j |\ln(n_{ij}^x)| \right) \right) \dots \dots \dots (2.3)$$

Berdasarkan nilai normalisasi yang diperoleh dari langkah sebelumnya, kita dapat memastikan bahwa nilai n_{ij}^x yang lebih kecil menghasilkan nilai kinerja (S_i) yang lebih besar.

4. Menghitung kinerja alternative dengan menghilangkan setiap kriteria

$$S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{m} \sum_{k, k \neq j} |\ln(n_{ik}^x)| \right) \right) \dots \dots \dots (2.4)$$

Pada langkah ini, menggunakan ukuran logaritmik dengan cara yang sama seperti langkah (2.3). Perbedaan antara langkah ini dan Langkah (2.3) adalah bahwa kinerja alternatif dihitung berdasarkan penghapusan setiap kriteria secara terpisah. Ada dua bagian yang memiliki m kinerja yang terkait dengan m kriteria. Mari kita nyatakan dengan S'_{ij} kinerja keseluruhan alternatif ke i mengenai penghapusan kriteria ke j .

5. Menghitung penjumlahan deviasi absolut

$$E_j = \sum_i |S'_{ij} - S_i| \dots \dots \dots (2.5)$$

Pada langkah ini, kita menghitung efek penghapusan kriteria ke j berdasarkan nilai yang diperoleh dari Langkah (2.3) dan Langkah (2.4). Supaya E_j menunjukkan efek penghapusan kriteria ke j . perhitungan ini ditunjukkan pada (2.5).

6. Menentukan bobot akhir kriteria

$$\omega_j = \frac{E_j}{\sum_k E_k} \dots \dots \dots (2.6)$$

Pada langkah perhitungan (2.6), tujuan setiap kriteria dihitung menggunakan efek deviasi (E_j) dari langkah (2.5). Berikut ini, w_j adalah singkatan dari bobot kriteria ke j .

2.7 Metode ARAS (*Additive Ratio Assessment*)

Metode ARAS adalah teknik evaluasi yang digunakan untuk meranking alternatif berdasarkan nilai utilitas (Zavadskas & Turskis, 2010). Metode ini

menggunakan pendekatan aditif untuk menentukan peringkat vendor berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Nilai fungsi utilitas (ARAS) adalah metode kuantitatif untuk menilai efisiensi relatif kompleks dari alternatif yang layak dibandingkan dengan alternatif yang sudah dibobotkan.

Karena metode ARAS memiliki fungsi utilitas dan nilai optimalisasi, penelitian ini menggunakannya untuk perankingan alternatif vendor. Banyak orang telah menggunakan metode ini untuk memecahkan masalah dalam bidang keputusan multikriteria (MCDM). Tahapan-tahapan dari metode ARAS, sebagai berikut (Zavadskas & Turkish, 2010):

1. Menggunakan persamaan untuk membentuk matriks pengambilan keputusan (2.7).

$$X = \begin{bmatrix} X_{01} & \dots & X_{0j} & \dots & X_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{i1} & \dots & X_{1j} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & \dots & X_{mj} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix}; i = \overline{0, m}; j = \overline{1, n} \dots \dots \dots (2.7)$$

2. Menemukan rating kinerja terbaik untuk setiap kriteria dari matriks kriteria yang telah diperoleh. Jika pengambil keputusan tidak memiliki preferensi, persamaan ini dapat digunakan untuk menghitungnya. (2.8).

$$x_{oj} = \max_i x_{ij} \dots \dots \dots (2.8)$$

$$x_{oj} = \min_i x_{ij} \dots \dots \dots (2.9)$$

Keterangan: x_{oj} , merupakan performance rating optimal yang berkaitan dengan setiap kriteria j.

3. Normalisasi matriks keputusan untuk mempersingkat jangkauan data. Persamaan ini digunakan untuk menghitung kriteria keuntungan dengan nilai maksimum. (2.10).

$$X_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=0}^m X_{ij}} \dots\dots\dots(2.10)$$

Keterangan: X_{ij} merupakan performance rating yang dibuat normal dari alternatif i dengan setiap kriteria j.

4. Setelah dinormalisasikan menggunakan persamaan, kriteria biaya dengan nilai minimum dianggap lebih baik. (2.11).

$$X_{ij} = \frac{1}{X_{ij}}; X_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=0}^m X_{ij}} \dots\dots\dots(2.11)$$

5. Menggunakan persamaan (2.12) untuk membobot matriks keputusan ternormalisasi, dan menggunakan persamaan untuk membentuk matriks normalisasi terbobot. (2.12).

$$X^*_{ij} = \overline{X}_{ij} W_j; i = \overline{0, m}, \dots\dots\dots(2.12)$$

$$X = \begin{bmatrix} X_{01} & \dots & X_{0j} & \dots & X_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{i1} & \dots & X_{1j} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & \dots & X_{mj} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix}; i = \overline{0, m}; j = \overline{1, n} \dots\dots\dots(2.13)$$

6. Hitung indeks kinerja total untuk setiap alternatif. Ini diperoleh dari penjumlahan rating kinerja index keputusan yang sudah dibobotkan, menggunakan persamaan. (2.14).

$$S_i = \sum_{j=1}^n \overline{X}_{ij} \dots\dots\dots(2.14)$$

Hitung tingkat utilitas untuk setiap alternatif K_i dengan persamaan berikut. (2.15).

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} \dots\dots\dots(2.15)$$

Keterangan : Peringkat kinerja terbaik adalah S_0 , dan K_i memiliki nilai dalam interval. [0,1].

Tentukan seberapa baik setiap opsi bekerja dan kemudian pilih yang paling efektif. Nilai K_i yang dimiliki menunjukkan alternatif terpilih. K_i dengan nilai terpilih tertinggi dianggap sebagai alternatif prioritas..

2.8 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang relevan dengan penentuan vendor menggunakan metode MEREC dan ARAS menunjukkan bahwa kedua metode ini efektif dalam mengevaluasi dan meranking vendor berdasarkan kriteria yang telah ditentukan (Stanujkic et al., 2015).

Beberapa penelitian sebelumnya berfokus pada pemilihan tetapi belum ada penelitian yang mendekati atau pemilihan perangkat dan dengan metode AHP, ARAS dan MEREC. Pada penelitian yang dilakukan (Yan-Kai Fu, 2019) menentukan bahan catering makanan. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rizka Hadiwiyanti, (Ronny Setiawan Martotenoyo, 2018) tentang pemilihan pasokan bahan baku bengkel mesin industri. Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Lukmandono et al., 2019), supplier kulit dan heels dipilih dengan menggunakan tujuh kriteria: harga, kualitas, pengiriman, fleksibilitas, responsif, sejarah kinerja, garansi, dan kebijakan klaim. (Sean et al., 2017) melakukan penelitian tentang bagaimana supplier memilih prioritas. suku cadang mesin PLTD dengan kriteria harga, kualitas, kuantitas, ketersediaan barang, kontinuitas suku cadang.

Metode penelitian penentuan prioritas yang akan digunakan vendor perangkat *Optical Network Terminal* (ONT) di PT Telekomunikasi Indonesia adalah integrasi metode Method Based on the Removal Effects of Criteria (MEREC) dan Additive Ratio Assessment (ARAS). Penelitian menggunakan integrasi metode AHP-ARAS-MCGP dilakukan oleh (Yan-Kai Fu, 2019) untuk pemilihan supplier catering. Metode MEREC (Mehdi Keshavarz et al. 2021) dalam pemilihan metode pembobotan. (Goran et al., 2019) melakukan penelitian untuk menentukan komponen mekanik. Berikut adalah beberapa penelitian terdahulu

yang digunakan sebagai acuan penelitian dalam menentukan prioritas vendor di PT Telekomunikasi Indonesia pada Tabel 2.1.

Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul	Metode	Objek
1	Mehdi Keshavarz Ghorabae , Maghsoud Amiri , Edmundas Kazimieras Zavadskas , Zenonas Turskis , and Jurgita Antucheviciene (2021)	Determination of Objective Weights Using a New Method Based on the Removal Effects of Criteria (MERECE)	MERECE	Pemeringkatan untuk Metode pembobotan
2	Gülçin Büyükoçkan, Fethullah Göçer (2018)	An Extension of ARAS Methodology under Interval Valued Intuitionistic Fuzzy Environment for Digital Supply Chain	ARAS	Pemeringkatan rantai pasok digital
3	Yan-Kai Fu. (2019)	An integrated approach to catering supplier selection using AHP-ARAS-MCGP methodology	AHP-ARAS-MCGP	Pemilihan Supplier catering
4	Alexander Setiawan (2011)	Implementasi aplikasi decision support system dengan metode analytical hierarchy process (AHP) untuk penentuan jenis supplier	AHP	Pemilihan supplier bahan baku Dalam implementasi aplikasi

- | | | | | |
|-----------|---|---|---------------|---|
| 5 | Goran Petrović ,
Jelena Mihajlović ,
Žarko Čojbašić ,
Miloš Madić ,
Dragan Marinković
(2019) | Comparison of three fuzzy
mcdm methods for solving the
supplier selection problem | ARAS
FUZZY | - Pemilihan
supplier
komponen
mekanik |
| 6 | Richy Abdullah
(2019) | Analisis upaya pengambilan
keputusan dalam memilih
Supplier terbaik dengan
metode AHP
(analytical hierarchy process)
Pada department procurement | AHP | Pemilihan
supplier stamping
parts |
| 7 | Lukmandono.,
Basuki, M.,
Hidayat, J.,&
Setyawan, V.
(2019) | Pemilihan Supplier Industri
Manufaktur dengan
Pendekatan AHP dan TOPSIS | AHP-TOPSIS | Pemilihan
supplier kulit dan
heels industri
sepatu export. |
| 8 | Rizka Hadiwiyanti,
Ronny Setiawan
Martotenoyo
(2018) | Pemilihan supplier bahan
baku perbaikan mesin
Dengan metode analytical
hierarchy process | AHP | Pemilihan
supplier terbaik
untuk bahan
bengkel mesin
industri |
| 9 | Sean
A.M.Pebakirang ,
Agung Sutrisno ,
Johan Neyland .
(2017) | Penerapan metode ahp
(analytical hierarchy
Process) untuk pemilihan
supplier suku cadang di
PLTD Bitung | AHP | Pemilihan
supplier suku
cadang mesin
untuk PLTD |
| 10 | E.K. Zavadskas, Z.
Turskis, T.
Vilutiene (2010) | Multiple criteria analysis of
foundation instalment
alternatives | ARAS | Pemilihan bahan
pondasi pada
tanah akuifer |

Tabel 2.4 Metode Penelitian

Judul	Metode Penelitian				
	AHP	ARAS	TOPSIS	MCGP	MEREC
Determination of ObjectiveWeights Using a New Method Based on the Removal Effects of Criteria (MEREC)	-	-	-	-	✓
An Extension of ARAS Methodology under Interval Valued Intuitionistic Fuzzy Environment for Digital Supply Chain	✓	-	-	-	-
An integrated approach to catering supplier selection using AHP-ARAS-MCGP methodology	✓	✓	-	✓	-
Implementasi aplikasi decision support system denganmetode analytical hierarcy process (AHP)untuk penentuan jenis supplier	✓	-	-	-	-
Comparison of three fuzzy mcdm methods for solving the supplier selection problem	-	✓	-	-	-
Analisis upaya pengambilan keputusan dalam memilih Supplier terbaik dengan metode AHP (analytical hierarchy process)	✓	-	-	-	-
Pemilihan Supplier Industri Manufaktur dengan Pendekatan AHP dan TOPSIS	✓	-	✓	-	-
Pemilihan supplier bahan baku perbaikan mesin Dengan metode analytical hierarchy process	✓	-	-	-	-
Penerapan metode ahp (analytical hierarchy Process) untuk pemilihan supplier suku cadang di PLTD Bitung	✓	-	-	-	-

Multiple criteria analysis of foundation instalment alternatives by applying Additive Ratio Assessment (ARAS) method	-	✓	-	-	-
Penentuan Vendor <i>Optical Network Terminal (ONT)</i> untuk meningkatkan kualitas layanan Pada Produk Indihome menggunakan metode MEREC dan ARAS pada PT Telekomunikasi Indonesia	-	✓	-	-	✓

2.9 Kaitan dengan Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan metode MEREC dan ARAS untuk mengevaluasi dan meranking vendor ONT dengan tujuan meningkatkan kualitas layanan pada produk Indihome. Dengan menggunakan kedua metode ini, PT Telekomunikasi Indonesia Area Yogyakarta dapat memilih vendor yang paling optimal dalam mendukung peningkatan kualitas layanan Indihome.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

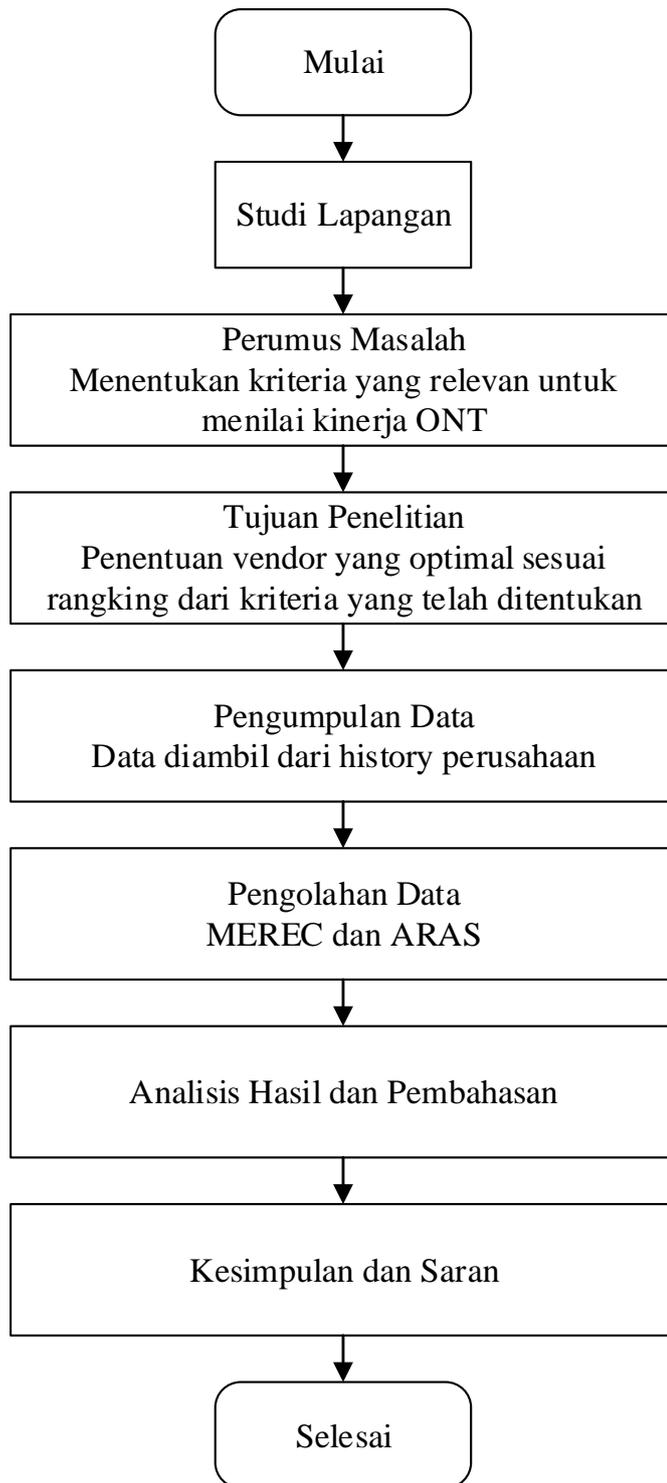
3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan vendor ONT (*Optical Network Terminal*) yang optimal guna meningkatkan kualitas layanan pada produk Indihome PT Telekomunikasi Indonesia dengan menggunakan metode MEREC (*MEthod based on the Removal Effects of Criteria*) dan ARAS (*Additive Ratio Assessment*). Metodologi penelitian ini mencakup desain penelitian, teknik pengumpulan data, dan langkah-langkah analisis data.

Penelitian ini dilakukan di PT Telekomunikasi Indonesia Area Yogyakarta yang berlokasi di Jl. MT Haryono No.21, Suryodiningratan, Mantrijeron, Yogyakarta. Produk yang dijual ke pelanggan merupakan layanan jasa, tetapi membutuhkan perangkat fisik yang berupa ONT, sehingga perusahaan harus melakukan pengadaan untuk kebutuhan layanan yang dijual dari perusahaan.

3.2 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif dan analitik (Creswell, 2014). Penelitian deskriptif digunakan untuk mengidentifikasi kriteria penilaian vendor ONT, sedangkan analisis kuantitatif dilakukan dengan menggunakan metode MEREC dan ARAS untuk mengevaluasi dan meranking vendor. Langkah-langkah penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Data Primer

Data yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi data primer dan sekunder. Data sekunder diperoleh dari laporan kinerja vendor, jurnal ilmiah, dan literatur terkait (Sekaran & Bougie, 2016).

2. Data Skunder

Studi literatur sebagai data informasi yang bisa diperoleh melalui buku, jurnal, maupun penelitian terdahulu.

Kriteria yang digunakan untuk menilai kinerja vendor ONT meliputi:

- a. Biaya: Harga produk, biaya pengiriman, biaya instalasi, dan biaya pemeliharaan.
- b. Kualitas Produk : Keandalan, tingkat kegagalan, umur pakai, dan sertifikasi kualitas.
- c. Kapasitas Pengguna : maksimal jumlah pengguna dalam satu waktu.
- d. Waktu Pengiriman : Ketepatan waktu pengiriman dan keandalan dalam memenuhi jadwal pengiriman.
- e. Stabilitas Jaringan : Jaringan yang stabil dan tidak mudah putus.
- f. Jarak : Jangkauan jaringan yang dihasilkan lebih jauh.
- g. Instalasi : Proses instalasi yang mudah dan cepat

3.4 Pengolahan Data

Langkah-langkah pengolahan data yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah :

1. Identifikasi kriteria dan alternative

Menentukan kriteria yang akan digunakan untuk mengevaluasi alternatif yang ada. Kriteria ini harus relevan dengan tujuan analisis. Berdasarkan data dari perusahaan kriteria utama yaitu, kapasitas

pengguna, stabilitas jaringan, harga, kapasitas jangkauan, kebijakan PO, instalasi logic, kualitas produk.

2. Pembobotan kriteria menggunakan metode MEREC

a. Pembuatan matriks keputusan

Mengumpulkan data atau informasi yang diperlukan untuk setiap alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Pada susunan data tersebut dalam bentuk matriks keputusan, di mana baris merepresentasikan vendor dan kolom merepresentasikan kriteria.

b. Normalisasi matriks keputusan

Normalisasi dilakukan untuk mengubah data dalam matriks keputusan sehingga berada dalam skala yang sama, ini akan memungkinkan perbandingan langsung antar nilai. Nilai normalisasi dihitung dengan membagi setiap nilai dengan nilai maksimum dari kriteria tersebut. Untuk kriteria yang lebih kecil lebih baik, nilai normalisasi dihitung dengan membagi nilai minimum dengan setiap nilai.

c. Menghitung variabilitas dan komparabilitas

a) Menghitung variabilitas untuk setiap kriteria sebagai perbedaan maksimum dan minimum dari nilai yang dinormalisasi pada kriteria tersebut.

b) Menghitung komparabilitas dengan mengukur seberapa signifikan perubahan dalam satu kriteria mempengaruhi peringkat alternatif.

d. Penentuan bobot kriteria

Berdasarkan variabilitas dan komparabilitas yang telah dihitung, kemudian menentukan bobot untuk setiap kriteria. Bobot kriteria diberikan lebih besar untuk kriteria dengan variabilitas dan komparabilitas yang lebih tinggi karena lebih penting dalam mempengaruhi keputusan akhir.

e. Peringkat alternative

a) Menggunakan bobot kriteria yang telah dihitung untuk mengevaluasi dan memberi peringkat alternatif.

- b) Menghitung skor total untuk setiap alternatif dengan mengalikan nilai normalisasi setiap kriteria dengan bobotnya dan menjumlahkan hasilnya.
3. Perhitungan peringkat vendor dengan metode ARAS

Setelah didapatkan bobot optimal dari hasil perhitungan dengan metode MEREC selanjutnya dilakukan perhitungan peringkat vendor, tahapan perhitungan ARAS sebagai berikut:

 - a. Pembentukan matriks keputusan

Mengumpulkan data yang diperlukan untuk setiap alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Kemudian menyusun data dalam bentuk matriks keputusan, di mana baris mewakili alternatif dan kolom mewakili kriteria.
 - b. Normalisasi matriks keputusan

Normalisasi matriks keputusan dilakukan untuk mengubah data menjadi skala yang seragam sehingga dapat dibandingkan. Untuk kriteria dengan nilai yang lebih besar lebih baik, normalisasi dilakukan dengan membagi setiap nilai kriteria dengan nilai maksimum pada kolom dan untuk kriteria dengan nilai yang lebih kecil lebih baik, normalisasi dilakukan dengan membagi nilai minimum pada kolom dengan setiap nilai kriteria
 - c. Menentukan bobot kriteria

Penentuan bobot kriteria dilakukan pada perhitungan menggunakan metode MEREC, hasil dari metode MEREC yang kemudian digunakan untuk perhitungan pada metode ARAS.
 - d. Menghitung nilai utility (S_i) untuk setiap alternative

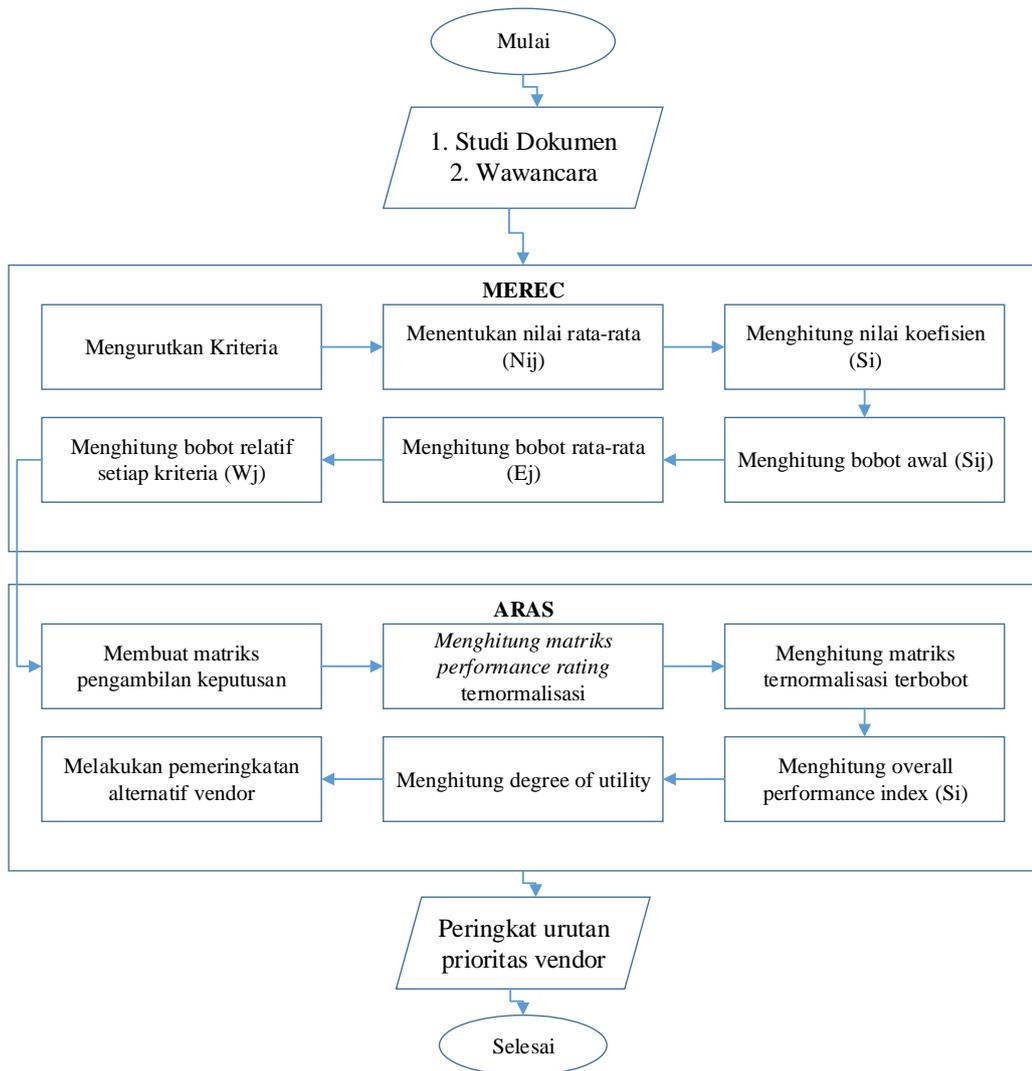
Menghitung nilai utility (nilai agregat) untuk setiap alternatif dengan menggunakan rumus pada (2.14).
 - e. Menghitung rasio optimalitas (K_i)

Rasio optimalitas (K_i) dari setiap alternatif dihitung dengan membandingkan nilai utility dari setiap alternatif dengan nilai utility dari alternatif yang ideal (biasanya alternatif yang memiliki nilai

terbaik untuk semua kriteria) nilai ini dapat dihitung menggunakan rumus (2.15).

f. Peringkat Alternatif

Peringkatkan alternatif berdasarkan nilai rasio optimalitas (K_i) yang diperoleh. Alternatif dengan nilai K_i tertinggi dianggap sebagai yang terbaik.



Gambar 3. 2 Proses perhitungan data

3.5 Analisis Data

Analisis data dilakukan dalam beberapa tahap sebagai berikut :

- a. Pengumpulan Data : Data kinerja vendor ONT dikumpulkan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.
- b. Analisis MEREC : Metode MEREC digunakan untuk mengevaluasi dampak penghapusan kriteria terhadap efisiensi vendor.
- c. Analisis ARAS : Metode ARAS digunakan untuk meranking vendor ONT berdasarkan nilai utilitas.
- d. Penentuan Vendor Terbaik : Vendor ONT yang memiliki nilai utilitas tertinggi dianggap sebagai vendor terbaik.

3.6 Kesimpulan dan Saran

Metodologi penelitian ini dirancang untuk menentukan vendor ONT yang optimal guna meningkatkan kualitas layanan pada produk Indihome PT Telekomunikasi Indonesia dengan menggunakan metode MEREC dan ARAS. Dengan mengikuti langkah-langkah yang telah dijelaskan, diharapkan penelitian ini dapat memberikan panduan yang komprehensif dan berbasis data dalam pemilihan vendor ONT.

Dalam menentukan pemasok, perusahaan harus mempertimbangkan hasil dari kedua pendekatan untuk membuat keputusan yang lebih luas.. Hasil pengolahan data penelitian ini dapat digunakan PT Telekomunikasi Indonesia saat memilih vendor.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Pada bab ini menyajikan hasil penelitian dan analisis data terkait penentuan vendor ONT (*Optical Network Terminal*) untuk meningkatkan kualitas layanan pada produk Indihome menggunakan metode MEREC dan ARAS di PT Telekomunikasi Indonesia. Pembahasan hasil penelitian meliputi pengumpulan data, analisis data, dan interpretasi hasil berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Telkom memiliki beberapa vendor ONT yang ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Vendor ONT

No.	Vendor ONT
1	ONT ALU
2	ONT FIBERHOME
3	ONT HUAWEI
4	ONT NOKIA
5	ONT REFURBISH
6	ONT ZTE

Berdasarkan pada Tabel 4.1 ada 6 Vendor ONT yang mensuplay kebutuhan perangkat pada PT Telekomunikasi Indonesia, masing-masing memiliki karakter yang berbeda-beda, termasuk kelebihan dan kekurangan sebagai berikut :

1. ONT ALU

Alu adalah salah satu produk ONT yang cukup dikenal, terutama di Asia Tenggara, dan dikalangan pengguna jaringan internet perangkat ini sudah banyak diketahui kualitas para pengguna.

Kelebihan :

- a. Ketersediaan yang luas di pasar Asia Tenggara, terutama di Indonesia.
- b. Kompatibilitas yang baik dengan jaringan serat optik dari operator telekomunikasi lokal.
- c. Kebijakan pengadaan mudah di proses

Kekurangan :

- a. Instalasi lebih lama sehingga menjadi problem tersendiri bagi Teknisi
- b. Fitur dan kemampuan yang mungkin tidak selengkap dengan produk ONT dari produsen lain.

2. ONT Fiberhome

Fiberhome adalah salah satu produsen ONT yang cukup terkenal, terutama di Asia. Fiberhome adalah perusahaan teknologi dan telekomunikasi asal Tiongkok yang didirikan pada tahun 1999.

Kelebihan

- a. Harga ONT Fiberhome yang relatif terjangkau dibandingkan dengan produsen lain.
- b. Ketersediaan yang luas di pasar Asia, terutama di negara-negara berkembang.
- c. Kompatibilitas yang baik dengan jaringan serat optik dari operator telekomunikasi lokal.
- d. Kebijakan pengadaan mudah di proses

Kekurangan

- a. Fitur dan kemampuan yang mungkin tidak selengkap dengan produk ONT dari produsen lain.
- b. Proses Instalasi yang lebih lama dibandingkan dengan produk lain

3. ONT Huawei

Huawei adalah salah satu produk ONT yang sangat populer dan banyak digunakan di seluruh dunia.

Kelebihan

- a. Kualitas dan reliabilitas produk ONT Huawei yang sangat baik.
Dukungan layanan yang luas.
- b. Kompatibilitas yang baik dengan jaringan serat optik.

Kekurangan

- a. Harga ONT Huawei yang relatif lebih mahal dibandingkan dengan produk lain.
- b. Adanya kekhawatiran keamanan terkait dengan asal-usul Huawei sebagai perusahaan Tiongkok.
- c. Kebijakan pemerintah terkait politik Negara.

4. ONT Nokia

Nokia adalah perusahaan teknologi multinasional asal Finlandia yang didirikan pada tahun 1865. Nama Nokia lebih dikenal sebagai ponsel genggam daripada ONT.

Kelebihan

- a. Reputasi Nokia yang andal dan sudah teruji
- b. Kompatibilitas jaringan yang baik untuk jaringan serat Optic
- c. Kebijakan pengadaan mudah

Kekurangan

- a. Harga Nokia cukup mahal dari ONT yang sebanding kualitas layanannya
- b. Tidak begitu populer dikalangan Teknologi Fiber

5. ONT Refurbish

Refurbish merupakan ONT yang di perbaiki kembali dari pemakaian yang ada dimasyarakat dan sudah melakukan cabut layanan internet.

Kelebihan

- a. Harga yang sangat terjangkau
- b. Mudah untuk didapatkan
- c. Proses pengadaan mudah

Kekurangan

- a. Stabilitas jaringan yang tidak aman
- b. Jangkauan tidak luas
- c. Instalasi butuh proses yang lebih lama

6. ONT ZTE

Produk ZTE sangat terkenal di beberapa perangkat aktif, kualitasnya yang memang sudah teruji dilapangan sehingga kepercayaan para pengguna terus meningkat.

Kelebihan

- a. Stabilitas jaringan
- b. Jarak jangkauan yang baik
- c. Instalasi yang sangat mudah
- d. Pengadaan mudah

Kekurangan

- a. Harga ONT ZTE cukup tinggi
- b. Deskripsi Data Penelitian

Data penelitian diperoleh dari kinerja vendor-vendor ONT yang bekerja sama dengan PT Telekomunikasi Indonesia. Data ini mencakup berbagai kriteria yang relevan untuk penilaian kinerja vendor, seperti:

- Harga : Total biaya yang dikeluarkan untuk perangkat ONT.
- Kualitas Produk : Tingkat keandalan dan durabilitas produk ONT yang disediakan.
- Kapasitas Pengguna : Jumlah maksimal pengguna satu waktu dalam perangkat
- Stabilitas Jaringan : Ketika perangkat di dalam ruangan masih bias mengirimkan sinyal secara baik atau buruk.
- Kapasitas Jangkauan : Jarak dari perangkat ke pengguna.
- Kebijakan PO : Proses pengadaan apakah akan dipengaruhi oleh kebijakan pemerintah dan politik.
- Instalasi Logic : Proses Instalasi di pelanggan dan helpdesk

Dari kriteria yang ditetapkan oleh perusahaan, maka dapat di rangkum kriteria beserta nilai yang akan menjadi dasar perhitungan ditunjukkan pada Tabel 4.2

Tabel 4. 2 Kriteria Vendor

No	Produk NTE	Kapasitas Pengguna (User)	Stabilitas Jaringan	Harga	Kapasitas Jangkauan (M)	Kebijakan PO	Instalasi (Logic)	Kualitas Produk
1	ZTE	25	9	Rp 620,000	35	4	5	9
2	NOKIA	32	7	Rp 627,000	30	3	3	7
3	ALU	20	7	Rp 753,000	25	2	3	7
4	REFURBISH	32	9	Rp 496,000	30	1	3	6
5	HUAWEI	20	8	Rp 585,000	35	5	2	8
6	FIBERHOME	25	8	Rp 629,000	25	2	3	7

Pada Tabel 4.2 ditampilkan data rinci terkait kriteria dan data rinci dari Vendor ONT, sebagai data awal untuk perhitungan yang akan dilakukan. Data diambil dari database perusahaan. Kriteria pada Tabel 4.2 merupakan ketetapan untuk penentuan vendor dari PT Telekomunikasi Indonesia, karena menjadi standart layanan jaringan Internet.

1. Kapasitas Pengguna merupakan maksimal jumlah pengguna dalam satu perangkat ONT, batasan ini sudah menjadi standart vendor ataupun perusahaan untuk menjaga kualitas hasil layanan.
2. Stabilitas Jaringan ditentukan dari web yang dimiliki perusahaan yaitu I-Booster, aplikasi ini mendeteksi stabilitas jaringan yang ada di masing-masing perangkat vendor. Aplikasi ini akan menunjukkan angka pada ONT yang terdeteksi dari angka 5-10.
3. Harga merupakan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk pembelian ONT, harga yang tertera pada Tabel 4.2 merupakan harga beli perusahaan ke vendor.
4. Kapasitas Jangkauan adalah jarak *signal* wifi yang dipancarkan dari ONT dan masih bisa di akses oleh pengguna, jarak yang ada pada Tabel 4.2 adalah jarak di luar ruangan dalam ukuran meter. Akan sangat berbeda jika jarak yang didapatkan didalam ruangan berdinding.
5. Kebijakan PO merupakan prosedur pembelian barang ke vendor, proses pembelian ini berbeda-beda tergantung vendor yang dipesan, ini dipengaruhi oleh kebijakan Area, Regional, Nasional bahkan sampai kebijakan politik.
6. Instalasi (logic), proses instalasi ini melibatkan beberapa unit di perusahaan, sehingga memiliki nilai yang berbeda-beda disetiap vendornya.
7. Kualitas produk adalah nilai dari fisik vendor, angka yang ditunjukkan pada Tabel 4.2 merupakan angka baku dan merupakan kualitas dari produk, ada 10 item ceklist sebagai QC produknya, jika semuanya baik maka akan mendapatkan nilai 10.

Selanjutnya untuk penjelasan dari nilai masing-masing kriteria vendor dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 4. 3 Penjelasan Nilai Kriteria Kapasitas Pengguna

No	Produk ONT	Kapasitas Pengguna (User)	Keterangan
1	ZTE	25	Maksimal pengguna 25 perangkat

No	Produk ONT	Kapasitas Pengguna (User)	Keterangan
2	NOKIA	32	Maksimal pengguna 32 perangkat
3	ALU	20	Maksimal pengguna 20 perangkat
4	REFURBISH	32	Maksimal pengguna 32 perangkat
5	HUAWEI	20	Maksimal pengguna 20 perangkat
6	FIBERHOME	25	Maksimal pengguna 25 perangkat

Jumlah maksimal pengguna pada perangkat adalah semua yang terhubung ke perangkat. Jika ada perangkat yang tidak digunakan tetapi masih terhubung, ini juga menjadi pengurang kapasitas pengguna. Kriteria ini termasuk benefit.

Tabel 4. 4 Nilai Kriteria Stabilitas Jaringan

No	Produk ONT	Stabilitas Jaringan	Keterangan
1	ZTE	9	Nilai yang didapatkan dari Aplikasi perusahaan
2	NOKIA	7	Nilai yang didapatkan dari Aplikasi perusahaan
3	ALU	7	Nilai yang didapatkan dari Aplikasi perusahaan
4	REFURBISH	9	Nilai yang didapatkan dari Aplikasi perusahaan
5	HUAWEI	8	Nilai yang didapatkan dari Aplikasi perusahaan
6	FIBERHOME	8	Nilai yang didapatkan dari Aplikasi perusahaan

Nilai ini akan muncul dari range 1 sampai dengan 10, satu menunjukkan paling buruk dan 10 menunjukkan nilai terbaik. Kriteria ini termasuk benefit.

Tabel 4. 5 Nilai Kriteria Harga

No	Produk ONT	Harga	Keterangan
1	ZTE	Rp 620,000	Harga yang telah disepakati oleh perusahaan dan vendor
2	NOKIA	Rp 627,000	Harga yang telah disepakati oleh perusahaan dan vendor
3	ALU	Rp 753,000	Harga yang telah disepakati oleh perusahaan dan vendor
4	REFURBISH	Rp 496,000	Harga yang telah disepakati oleh perusahaan dan vendor

No	Produk ONT	Harga	Keterangan
5	HUAWEI	Rp 585,000	Harga yang telah disepakati oleh perusahaan dan vendor
6	FIBERHOME	Rp 629,000	Harga yang telah disepakati oleh perusahaan dan vendor

Harga pada Tabel 4.5 biasanya stabil, karena perusahaan dan vendor sudah melakukan kontrak perjanjian untuk jangka panjang. Kriteria ini masuk kategori Cost karena perusahaan mengeluarkan biaya sebagai modal.

Tabel 4. 6 Kriteria Kapasitas Jangkauan

No	Produk ONT	Kapasitas Jangkauan (M)	Keterangan
1	ZTE	35	Maksimal jarak dari perangkat 35 meter
2	NOKIA	30	Maksimal jarak dari perangkat 30 meter
3	ALU	25	Maksimal jarak dari perangkat 25 meter
4	REFURBISH	30	Maksimal jarak dari perangkat 30 meter
5	HUAWEI	35	Maksimal jarak dari perangkat 35 meter
6	FIBERHOME	25	Maksimal jarak dari perangkat 25 meter

Nilai kriteria kapastast jangkauan berdasarkan ketetapan vendor, bahwa jarak signal yang dikeluarkan oleh perangkat. Pada tabel 4.6 jangkauan terjauh yaitu 35 meter pada vendor ONT Huawei dan ZTE. Kriteria ini merupakan jenis benefit karena tidak membutuhkan biaya.

Tabel 4. 7 Nilai Kriteria Pada Kebijakan PO

No	Produk ONT	Kebijakan PO	Keterangan
1	ZTE	4	Warehouse Area - Mgr Area - Regional - HO
2	NOKIA	3	Warehouse Area - Mgr Area - Regional
3	ALU	2	Warehouse Area - Regional
4	REFURBISH	1	Proses Order cukup melalui Warehouse Area
5	HUAWEI	5	Warehouse Area - Mgr Area - Regional - HO - Pemerintah
6	FIBERHOME	2	Warehouse Area - Regional

Pada Tabel 4.7 nilai kebijakan PO didapatkan berdasarkan alur proses yang dilewati untuk setiap vendor, 1 menunjukkan pemesanan produk kepada vendor cukup melalui Warehouse, dan posisi terbanyak prosesnya yaitu Huawei yang harus melewati 5 Proses dari Warehouse menyampaikan permintaan ke Mgr Area, kemudian ke Regioan dilanjutkan ke HO dan menunggu dari pihak pemerintah, apakah akan dilakukan pemesanan atau ditunda. Kriteria ini tergolong kepada kriteria benefit.

Tabel 4. 8 Nilai Kriteria Instalasi (Logic)

No	Produk ONT	Instalasi (Logic)	Keterangan
1	ZTE	5	Teknisi - Team Leader - Helpdesk - WOC - ROC
2	NOKIA	3	Teknisi - Team Leader - Helpdesk
3	ALU	3	Teknisi - Team Leader - Helpdesk
4	REFURBISH	3	Teknisi - Team Leader - Helpdesk
5	HUAWEI	2	Teknisi - Team Leader
6	FIBERHOME	3	Teknisi - Team Leader - Helpdesk

Pada nilai kriteria Instalasi (logic) merupakan jumlah proses yang dilewati ketika melakukan pemasangan ONT. Huawei hanya memerlukan dua langkah supaya ONT bisa langsung digunakan. Tetapi untuk ZTE perlu 5 langkah untuk bisa mendapatkan jaringan internet bisa digunakan. Kriteria ini menjadi kategori benefit.

Tabel 4. 9 Nilai Kriteria Kualitas Produk

No	Produk ONT	Kualitas Produk	Keterangan
1	ZTE	9	Adaptor - Antena - Adapter - Konektor - Patchcord - HDMI - LAN - SOC - Port USB
2	NOKIA	7	Adaptor - Antena - Adapter - Konektor - Patchcord - HDMI - LAN
3	ALU	7	Adaptor - Antena - Adapter - Konektor - Patchcord - HDMI - LAN
4	REFURBISH	6	Adaptor - Antena - Adapter - Konektor - Patchcord - HDMI

No	Produk ONT	Kualitas Produk	Keterangan
5	HUAWEI	8	Adaptor - Antena - Adapter - Konektor - Patchcord - HDMI - LAN - SOC
6	FIBERHOME	7	Adaptor - Antena - Adapter - Konektor - Patchcord - HDMI - LAN

Kualitas produk merupakan kelengkapan produk yang disediakan oleh vendor sebagai penunjang produk ONT. Adaptor adalah power yang mengalirkan listrik ke perangkat, Antena merupakan penghantar *signal* atau penguat, Adapter adalah penghubung antara kabel *optic* ke ONT, Konektor sebagai tempat terhubungnya SOC ke perangkat, Patchcord adalah kabel fiber optic berukuran 1.5 m yang menghubungkan dari roset ke perangkat, HDMI merupakan kabel yang menghubungkan perangkat ke TV Kabel, LAN merupakan kabel penghubung perangkat ke komputer, SOC adalah ujung dari kabel *optic*, Port USB bagian dari perangkat yang bisa digunakan untuk menghubungkan USB ke perangkat untuk memudahkan upgrade software. Kriteria ini tergolong benefit.

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Perhitungan Data Kriteria

Langkah pertama dalam metode MEREK adalah menghitung nilai efisiensi awal untuk setiap vendor dengan mempertimbangkan semua kriteria yang ada. Formula yang digunakan adalah :

Pertama menentukan nilai minimal dan maksimal dari nilai yang ada di setiap kriteria dan setiap Vendor ONT yang akan di gunakan sebagai pembagi pada perhitungan (2.2) , nilai minimal dan maksimal seperti tertuang dalam Tabel 4.10.

1. Matriks Keputusan

Tabel 4. 10 Nilai Minimal dan Maksimal

No	Produk ONT	KPG	SJ	HG	KJ	KB	IL	KP
1	ONT ZTE	25	9	Rp 620,000	35	4	5	9
2	ONT NOKIA	32	7	Rp 627,000	30	3	3	7
3	ONT ALU	20	7	Rp 753,000	25	2	3	7
4	ONT REFURBISH	32	9	Rp 496,000	30	1	3	6
5	ONT HUAWEI	20	8	Rp 585,000	35	5	2	8
6	ONT FIBERHOME	25	8	Rp 629,000	25	2	3	7
	Max	32	9	Rp 753,000	35	5	5	9
	Min	20	7	Rp 496,000	25	1	2	6

Langkah awal pada perhitungan ini yaitu dengan menentukan nilai terkecil dan nilai terbesar pada setiap kriteria. Sehingga didapat nilai seperti pada Tabel 4.10.

2. Normalisasi nilai awal matriks keputusan

Pada langkah awal yaitu melakukan perhitungan nilai seluruh kriteria menggunakan rumus (2.1).

Kriteria Kapasitas Pengguna

$$\text{Vendor ZTE} \quad n_{ij}^x = \frac{20}{25} = 0,8$$

Kriteria Stabilitas Jaringan

$$\text{Vendor ZTE} \quad n_{ij}^x = \frac{7}{9} = 0,7778$$

Kriteria Harga

$$\text{Vendor ZTE} \quad n_{ij}^x = \frac{496000}{620000} = 0,8$$

Normalisasi nilai matriks awal pada Kriteria Kapasitas Jangkauan sebagai berikut :

Vendor ZTE $n_{ij}^x = \frac{25}{35} = 0,7143$

Kriteria Kebijakan PO

Vendor ZTE $n_{ij}^x = \frac{1}{4} = 0,25$

Kriteria Instalasi (Logic)

Vendor ZTE $n_{ij}^x = \frac{2}{5} = 0,4$

Kriteria Kualitas Produk

Vendor ZTE $n_{ij}^x = \frac{6}{9} = 0,6667$

Hasil perhitungan normalisasi awal matriks keputusan secara keseluruhan vendor ditunjukkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Tabel Perhitungan Normalisasi Awal Matriks Keputusan

No	Vendor	ONT	KPG	SJ	HG	KJ	KB	IL	KP
1	ZTE		0.8	0.777778	0.8	0.7142857	0.25	0.4	0.666667
2	NOKIA		0.625	1	0.7910686	0.8333333	0.333333	0.666667	0.857143
3	ALU		1	1	0.6586985	1	0.5	0.666667	0.857143
4	REFURBISH		0.625	0.777778	1	0.8333333	1	0.666667	1
5	HUAWEI		1	0.875	0.8478632	0.7142857	0.2	1	0.75
6	FIBERHOME		0.8	0.875	0.7885533	1	0.5	0.666667	0.857143

Dari hasil perhitungan mulai dari point 1 sampai point 6 yang telah didapat, kemudian dilakukan perhitungan lanjutan untuk menentukan beban kriteria dengan perhitungan menggunakan rumus (2.3) sebagai berikut :

- Perhitungan beban semua kriteria untuk semua Vendor ONT sebagai berikut :

Vendor ZTE :
$$Si = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 |\ln (0,8) + (0,778) + (0,8) + (0,714) + (0,25) + (0,4) + (0,667)| \right) \right) = 0,559$$

Selanjutnya menghitung bobot kriteria pada vendor Alu sebagai berikut :

$$\text{Vendor Alu} \quad : \quad Si = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 |\ln(0,625) + (1) + (0,791) + (0,833) + (0,333) + (0,667) + (0,857)| \right) \right) = 0,559$$

$$\text{Vendor Nokia} \quad : \quad Si = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 |\ln(1) + (1) + (0,659) + (1) + (0,5) + (0,667) + (0,857)| \right) \right) = 0,288$$

$$\text{Vendor Refurbish} \quad : \quad Si = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 |\ln(0,625) + (0,778) + (1) + (0,833) + (1) + (0,667) + (1)| \right) \right) = 0,233$$

$$\text{Vendor Huawei} \quad : \quad Si = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 |\ln(1) + (0,875) + (0,848) + (0,714) + (0,2) + (1) + (0,75)| \right) \right) = 0,41$$

$$\text{Vendor Fiberhome} \quad : \quad Si = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 |\ln(0,8) + (0,875) + (0,789) + (1) + (0,5) + (0,667) + (0,857)| \right) \right) = 0,314$$

Nilai terkecil yang diperoleh untuk perhitungan penentuan beban kriteria yaitu pada Nokia dengan hasil 0,233.

4. Menghitung Penjumlahan Penghapusan Kriteria

Untuk penyederhanaan kata maka dibuat singkatan kriteria dengan keterangan sebagai berikut :

KPG : Kapasitas Penggunaan

SJ : Stabilitas Jaringan

HG : Harga

KJ : Kapasitas Jangkauan

KB : Kebijakan

IL : Instalasi Logic

KP : Kualitas Produk

Perhitungan penghapusan kriteria pada vendor ZTE sebagai berikut :

$$\text{KPG} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 |\ln (0,778) + (0,8) + (0,714) + (0,25) + (0,4) + (0,667)| \right) \right) = 0,533$$

$$\text{SJ} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 |\ln (0,8) + (0,8) + (0,714) + (0,25) + (0,4) + (0,667)| \right) \right) = 0,53$$

$$\text{HG} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 |\ln (0,8) + (0,778) + (0,714) + (0,25) + (0,4) + (0,667)| \right) \right) = 0,533$$

$$\text{KJ} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 |\ln (0,8) + (0,8) + (0,25) + (0,4) + (0,667)| \right) \right) = 0,519$$

$$\text{KB} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 |\ln (0,8) + (0,8) + (0,714) + (0,4) + (0,667)| \right) \right) = 0,386$$

$$\text{IL} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 |\ln (0,8) + (0,8) + (0,714) + (0,25) + (0,667)| \right) \right) = 0,448$$

$$\text{KP} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 |\ln (0,8) + (0,8) + (0,714) + (0,25) + (0,4)| \right) \right) = 0,511$$

Hasil perhitungan secara keseluruhan pada penghapusan kriteria ditunjukkan pada Tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Deviasi Absolut

No	KPG	SJ	HG	KJ	KB	IL	KP
1	0.532859	0.529546	0.5328588	0.5194664	0.386055	0.447992	0.511225
2	0.347118	0.411437	0.379881	0.3869755	0.25407	0.356199	0.390794
3	0.28822	0.28822	0.2235855	0.2882198	0.178498	0.225507	0.264838
4	0.155139	0.191907	0.2325559	0.2032319	0.232556	0.166131	0.232556
5	0.409744	0.391857	0.3875894	0.3640439	0.169358	0.409744	0.370802
6	0.281239	0.294677	0.2790607	0.3143717	0.207639	0.253328	0.291601

Pada perhitungan penghapusan kriteria ke j berdasarkan yang diperoleh dari perhitungan (2.3) dan perhitungan (2.4). Nilai pada Tabel 4.12 akan dilakukan penjumlahan dimasing-masing kriteria berdasarkan pada perhitungan (2.5).

5. Penjumlahan Deviasi Absolut

$$Ek = 0,451 + 0,353 + 0,260 + 0,213 + 0,368 + 0,278$$

$$= 1,923$$

Deviasi Absolut dari keseluruhan kriteria mendapatkan nilai 1.923 dari hasil perhitungan alternative kemudian dilakukan penjumlahan masing-masing kriteria disetiap vendor ONT dan hasil nilai sebagai berikut :

KPG	: 0,2
SJ	: 0,11
HG	: 0,18
KJ	: 0,14
KB	: 0,79
IL	: 0,36
KP	: 0,15

Selanjutnya dilakukan normalisasi matrix keputusan, normalisasi dilakukan untuk mengubah nilai-nilai asli dari matriks keputusan menjadi skala yang seragam, sehingga berbagai kriteria dengan unit yang berbeda dapat dibandingkan secara langsung, perhitungan ini dilakukan dengan cara total kriteria dibagi dengan Ek .

$$KPG : w_j = \frac{0,2}{1,923} = 0,104$$

$$SJ : w_j = \frac{0,11}{1,923} = 0,056$$

$$HG : w_j = \frac{0,18}{1,923} = 0,093$$

Perhitungan normalisasi matriks keputusan untuk kriteria KJ, KB, IL dan KP :

$$KJ : w_j = \frac{0,14}{1,923} = 0,072$$

$$KB : w_j = \frac{0,79}{1,923} = 0,409$$

$$IL : w_j = \frac{0,36}{1,923} = 0,185$$

$$KP : w_j = \frac{0,15}{1,923} = 0,08$$

Dari perhitungan didapatkan hasil nilai paling kecil yaitu pada kriteria Stabilitas Jaringan dengan hasil 0,056 dan nilai terbesarnya yaitu Kebijakan PO dengan nilai 0,409.

4.2.2 Penghapusan Kriteria dan Analisis Dampak

Setelah menghitung efisiensi awal, setiap kriteria dihapus satu per satu, dan nilai efisiensi dihitung ulang tanpa kriteria tersebut. Tujuan dari penghapusan ini adalah untuk mengidentifikasi dampak setiap kriteria terhadap efisiensi keseluruhan. Hasil analisis ini membantu dalam menentukan kriteria yang paling berpengaruh terhadap pemilihan vendor. Hasil analisis dampak penghapusan kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Metode MEREC

Kapasitas Pengguna (User)	Stabilitas Jaringan	Harga	Kapasitas Jangkauan (M)	Kebijakan PO	Instalasi (Logic)	Kualitas Produk
0.10440253	0.055861	0.093369	0.0721594	0.4092702	0.185239	0.079698

Dari Tabel 4.13, dapat dilihat bagaimana hasil setiap kriteria dan mempengaruhi efisiensi masing-masing vendor. Kriteria dengan perubahan efisiensi yang paling besar dianggap sebagai kriteria yang paling berpengaruh dan kriteria dengan hasil paling kecil yang perlu hapuskan.

4.2.3 Penghapusan Kriteria dan Analisis Dampak

Untuk menentukan ranking vendor ONT berdasarkan data yang diperoleh maka didapatkan hasil kriteria sesuai tabel 4.14.

Tabel 4. 14 Kriteria Setelah Penghapusan

Vendor	Kriteria						
	Kapasitas Pengguna (User)	Stabilitas Jaringan	Harga	Kapasitas Jangkauan (M)	Kebijakan PO	Instalasi (Logic)	Kualitas Produk
V0	32	9	753000	35	5	5	9
V1	25	9	620000	35	4	5	9
V2	32	7	627000	30	3	3	7
V3	20	7	753000	25	2	3	7
V4	32	9	496000	30	1	3	6
V5	20	8	585000	35	5	2	8
V6	25	8	629000	25	2	3	7
Jumlah	186	57	4463000	215	22	24	53
Jenis Kriteria	Benefit	Benefit	Cost	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit

Berdasarkan hasil perhitungan pada metode MEREC maka didapatkan hasil dari masing-masing kriteria ditunjukkan pada tabel 4.15 sebagai berikut :

Tabel 4. 15 Bobot Kriteria Awal

Kriteria	Bobot
Kapasitas Pengguna (User)	0.104403
Stabilitas Jaringan	0.055861
Harga	0.093369
Kapasitas Jangkauan (M)	0.072159
Kebijakan PO	0.40927
Instalasi (Logic)	0.185239
Kualitas Produk	0.079698
TOTAL	1

Hasil dari nilai bobot akan digunakan sebagai perhitungan untuk menentukan matrix ternormalisasi pada metode ARAS.

1. Normalisasi Matrix Keputusan Awal

Normalisasi untuk kriteria kapasitas pengguna

$$V0 : r = \frac{32}{186} = 0.172043$$

$$V1 : r = \frac{25}{186} = 0.134409$$

$$V2 : r = \frac{32}{186} = 0.172043$$

$$V3 : r = \frac{20}{186} = 0.107527$$

$$V4 : r = \frac{32}{186} = 0.172043$$

$$V5 : r = \frac{20}{186} = 0.107527$$

$$V6 : r = \frac{25}{186} = 0.134409$$

Selanjutnya perhitungan detail dicantumkan pada lampiran, untuk hasil hitung lengkapnya ditunjukkan pada Tabel 4.16.

Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Matriks Keputusan Awal

Vendor	Kapasitas Pengguna (User)	Stabilitas Jaringan	Harga	Kapasitas Jangkauan (M)	Kebijakan PO	Instalasi (Logic)	Kualitas Produk
V0	32	9	Rp 753,000	35	5	5	9
V1	25	9	Rp 620,000	35	4	5	9
V2	32	7	Rp 627,000	30	3	3	7
V3	20	7	Rp 753,000	25	2	3	7
V4	32	9	Rp 496,000	30	1	3	6
V5	20	8	Rp 585,000	35	5	2	8
V6	25	8	Rp 629,000	25	2	3	7
Jumlah	186	57	Rp 4,463,000	215	22	24	53
Jenis Kriteria	Benefit	Benefit	Cost	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit

Pada perhitungan matriks keputusan awal ini, V0 mengambil nilai tertinggi dari masing-masing kriteria, kapasitas pengguna memiliki nilai maksimal 32, stabilitas jaringan 9, Harga Rp. 753.000,- , kapasitas jangkauan 35, kebijakan PO 5, Instalasi

5, dan kualitas produk 9. Selanjutnya nilai dari masing-masing vendor di masing-masing kriteria dijumlahkan.

2. Matriks Keputusan Ternormalisasi

Untuk menentukan nilai keputusan ternormalisasi menggunakan rumus pada (2.15). Nilai secara keseluruhan pada Tabel 4.17.

Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Matriks Ternormalisasi

Vendor	Kapasitas Pengguna (User)	Stabilitas Jaringan	Harga	Kapasitas Jangkauan (M)	Kebijakan PO	Instalasi (Logic)	Kualitas Produk
V0	0.172043011	0.157895	0.16872059	0.1627907	0.227273	0.208333	0.16981
V1	0.134408602	0.157895	0.13892001	0.1627907	0.181818	0.208333	0.16981
V2	0.172043011	0.122807	0.14048846	0.13953488	0.136364	0.125	0.13208
V3	0.107526882	0.122807	0.16872059	0.11627907	0.090909	0.125	0.13208
V4	0.172043011	0.157895	0.11113601	0.13953488	0.045455	0.125	0.11321
V5	0.107526882	0.140351	0.13107775	0.1627907	0.227273	0.083333	0.15094
V6	0.134408602	0.140351	0.14093659	0.11627907	0.090909	0.125	0.13208

Hasil dari perhitungan pada Tabel 4.17 akan digunakan sebagai perhitungan dilangkah selanjutnya, dengan cara mengkalikan nilai kriteria vendor dengan bobot yang didapatkan dari hasil perhitungan MEREC.

3. Menghitung Nilai Agregat S_i

Normalisasi untuk kriteria kapasitas pengguna

$$V0 : S = 0.172043011 \times 0.104403 = 0.017962$$

$$V1 : S = 0.134408602 \times 0.104403 = 0.014033$$

$$V2 : S = 0.172043011 \times 0.104403 = 0.017962$$

$$V3 : S = 0.107526882 \times 0.104403 = 0.011226$$

$$V4 : S = 0.172043011 \times 0.104403 = 0.017962$$

$$V5 : S = 0.107526882 \times 0.104403 = 0.011226$$

$$V6 : S = 0.134408602 \times 0.104403 = 0.014033$$

Hasil perhitungan ditunjukkan pada Tabel 4.18 sebagai berikut :

Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan Pembobotan Matriks Ternormalisasi

Vendor	Kapasitas Pengguna (User)	Stabilitas Jaringan	Harga	Kapasitas Jangkauan (M)	Kebijakan PO	Instalasi (Logic)	Kualitas Produk
V0	0.017961725	0.00882	0.01575329	0.01174688	0.093016	0.038592	0.01353
V1	0.014032598	0.00882	0.01297084	0.01174688	0.074413	0.038592	0.01353
V2	0.017961725	0.00686	0.01311728	0.01006876	0.05581	0.023155	0.01053
V3	0.011226078	0.00686	0.01575329	0.00839063	0.037206	0.023155	0.01053
V4	0.017961725	0.00882	0.01037667	0.01006876	0.018603	0.023155	0.00902
V5	0.011226078	0.00784	0.01223861	0.01174688	0.093016	0.015437	0.01203
V6	0.014032598	0.00784	0.01315913	0.00839063	0.037206	0.023155	0.01053

Setelah nilai hasil hitung diperoleh pada Tabel 4.18, kemudian dilakukan penjumlahan pembobotan matrix ternormalisasi pada V0 disetiap kriteria dengan perhitungan sebagai berikut :

$$V0 = 0.01796 + 0.00882 + 0.01575 + 0.01175 + 0.09302 + 0.03859 + 0.01353 = \mathbf{0.19942}$$

Hasil dari penjumlahan V0 dengan nilai hasil 0.18949 akan digunakan sebagai pembagi Tingkat Utilitas Ki.

4. Overall Performance Index (S_i)

$$ZTE = 0.01403 + 0.00882 + 0.01297 + 0.01175 + 0.07441 + 0.03859 + 0.01353 = \mathbf{0.17411}$$

$$NOKIA = 0.01796 + 0.00686 + 0.01312 + 0.01312 + 0.05581 + 0.02315 + 0.01053 = \mathbf{0.13750}$$

$$ALU = 0.01123 + 0.00686 + 0.01575 + 0.00839 + 0.03721 + 0.02315 + 0.01053 = \mathbf{0.11312}$$

Untuk performance index vendor Refurbish, Huawei dan Fiberhome perhitungan lengkapnya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{REFUR} &= 0.01796 + 0.00882 + 0.01038 + 0.01007 + 0.01860 + \\ &0.02315 + 0.00902 \\ &= \mathbf{0.09801} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{HUAWEI} &= 0.01123 + 0.00784 + 0.01224 + 0.01175 + 0.09302 + \\ &0.01544 + 0.01203 \\ &= \mathbf{0.16353} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{FIBER} &= 0.01403 + 0.00784 + 0.01316 + 0.00839 + 0.03721 + \\ &0.02315 + 0.01053 \\ &= \mathbf{0.11431} \end{aligned}$$

5. Tingkat Utilitas Index (K_i)

Perhitungan utilitas ini sebagai penentu, vendor mana yang memiliki nilai tertinggi akan menjadi rekomendasi ke perusahaan.

$$\text{ZTE} = \frac{0.174108453}{0.199423228} = 0.873060051$$

$$\text{NOKIA} = \frac{0.137498578}{0.199423228} = 0.689481258$$

$$\text{ALU} = \frac{0.113117621}{0.199423228} = 0.567223902$$

$$\text{REFUR} = \frac{0.098007893}{0.199423228} = 0.49145676$$

$$\text{HUAWEI} = \frac{0.163534228}{0.199423228} = 0.82003601$$

$$\text{FIBER} = \frac{0.114309998}{0.199423228} = 0.573203026$$

Hasil dari metode MEREC menunjukkan bahwa kriteria stabilitas jaringan dan kualitas produk memiliki nilai bobot yang sangat kecil. Sementara itu, hasil dari metode ARAS menunjukkan bahwa Vendor ZTE memiliki nilai utilitas

tertinggi dengan hasil nilai 0.87306, yang berarti Vendor ZTE adalah pilihan terbaik untuk meningkatkan KPI produk Indihome, berikut urutan prioritas vendor berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dari nomor 1 sampai nomor 6 ditunjukkan pada Tabel nomor 4.19.

Tabel 4. 19 Urutan peringkat vendor

Vendor	Si	Peringkat
ZTE	0.87306	1
ALU	0.82004	2
NOKIA	0.68948	3
REFURBISH	0.57320	4
FIBERHOME	0.56722	5
HUAWEI	0.49146	6

Hasil dari perhitungan menggunakan metode ARAS didapatkan hasil prioritas vendor yang tertuang dalam tabel 4.19, peringkat pertama vendor sebagai prioritas awal ZTE dan sebagai pilihan terakhir HUAWEI.

Hasil penelitian ini memiliki beberapa implikasi penting bagi PT Telekomunikasi Indonesia, antara lain :

Prioritas Kriteria : kebijakan PO, instalasi logic, kapasitas pengguna, harga, kualitas produk, kapasitas jangkauan.

Pemilihan Vendor : Vendor ZTE adalah pilihan terbaik untuk memenuhi kebutuhan ONT berdasarkan analisis yang dilakukan.

Peningkatan KPI : Pemilihan vendor yang tepat berdasarkan metode ini diharapkan dapat meningkatkan KPI produk Indihome.

Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi metode MEREK dan ARAS efektif dalam menentukan vendor ONT untuk meningkatkan KPI pada produk Indihome. Metode ini memberikan pendekatan komprehensif dalam mengevaluasi kinerja vendor dan memastikan bahwa keputusan yang diambil didasarkan pada analisis yang mendalam dan terstruktur.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil menentukan vendor *Optical Network Terminal* (ONT) yang optimal untuk meningkatkan kualitas layanan pada produk Indihome PT Telekomunikasi Indonesia dengan menggunakan metode MEREC (*MEthod based on the Removal Effects of Criteria*) dan ARAS (*Additive Ratio Assessment*). Berdasarkan hasil analisis, beberapa kesimpulan utama dapat diambil sebagai berikut:

1. Kualitas Produk dan Dukungan Layanan sebagai Kriteria Utama:

Hasil analisis menggunakan metode MEREC menunjukkan bahwa Stabilitas Jaringan adalah kriteria paling kritis dalam pemilihan vendor ONT. Penghapusan salah kriteria ini menyebabkan penurunan signifikan dalam efisiensi keseluruhan, menegaskan pentingnya kedua faktor tersebut.

2. Penerapan Metode ARAS:

Melalui metode ARAS, vendor-vendor ONT dinilai dan diranking berdasarkan nilai utilitas mereka. Vendor dengan nilai utilitas tertinggi, yang menunjukkan keunggulan dalam Kebijakan PO, Instalasi Logic dan Kapasitas Pengguna dipilih sebagai vendor terbaik.

3. Penggunaan Kombinasi MEREC dan ARAS:

Kombinasi metode MEREC dan ARAS terbukti efektif dalam menentukan vendor yang optimal. Metode MEREC membantu mengidentifikasi kriteria yang paling berpengaruh, sementara ARAS memberikan peringkat yang jelas dan objektif berdasarkan kinerja keseluruhan vendor.

4. Implikasi terhadap Kualitas Layanan Indihome:

Pemilihan vendor ONT yang tepat diharapkan dapat meningkatkan kualitas layanan Indihome secara keseluruhan, yang pada gilirannya akan meningkatkan kepuasan pelanggan dan memperkuat posisi PT Telekomunikasi Indonesia di pasar.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, beberapa saran yang dapat diberikan untuk PT Telekomunikasi Indonesia dan penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Optimalisasi Pengelolaan Vendor

PT Telekomunikasi Indonesia disarankan untuk terus memantau kinerja vendor ONT berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, dengan fokus khusus pada kebijakan PO, kualitas produk dan kapasitas pengguna. Evaluasi berkala dan umpan balik pelanggan harus digunakan untuk menilai dan memperbarui kriteria penilaian vendor.

2. Pengembangan Kriteria Tambahan

Penelitian ini menggunakan kriteria penilaian yang relevan dengan kondisi saat ini. Namun, PT Telekomunikasi Indonesia disarankan untuk mempertimbangkan pengembangan kriteria tambahan seperti keberlanjutan lingkungan yang serba wirles dan inovasi teknologi jangka panjang dalam proses pemilihan vendor di masa depan.

3. Peningkatan Hubungan dengan Vendor

Menjalin hubungan kerja sama yang lebih erat dengan vendor ONT terpilih dapat meningkatkan sinergi dan memungkinkan PT Telekomunikasi Indonesia untuk mendapatkan layanan yang lebih baik, respons yang lebih cepat, dan inovasi yang lebih sesuai dengan kebutuhan pasar.

4. Penggunaan Metode Lain untuk Penelitian Lanjutan

Untuk memperkaya wawasan dalam penentuan vendor, penelitian lebih lanjut disarankan untuk menggunakan metode pengambilan keputusan multikriteria lainnya seperti AHP (*Analytical Hierarchy Process*) atau TOPSIS (*Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*) untuk membandingkan hasil dan menemukan solusi yang lebih optimal.

5. Perluasan Penelitian pada Produk Lain

Selain produk Indihome, metode yang sama dapat diterapkan untuk penentuan vendor pada produk atau layanan lain yang ditawarkan oleh PT Telekomunikasi Indonesia. Hal ini akan membantu dalam meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas layanan di seluruh lini bisnis perusahaan.

5.3. Penutup

Penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi PT Telekomunikasi Indonesia dalam menentukan vendor ONT yang optimal untuk meningkatkan kualitas layanan pada produk Indihome. Dengan menggunakan metode MEREK dan ARAS, keputusan yang diambil menjadi lebih berbasis data dan objektif. Diharapkan hasil penelitian ini dapat diterapkan dan dikembangkan lebih lanjut untuk meningkatkan kualitas layanan secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R. (2019). *Optimalisasi Pemilihan Pemasok Menggunakan Metode MCDM*. Jakarta: Penerbit X.
- Banerjee, P., & Buoti, L. (2012). Effective Key Performance Indicators (KPIs) for Business Success. *International Journal of Business Performance Management*.
- Büyüközkan, G., & Göçer, F. (2018). "An Extension of the Fuzzy AHP-VIKOR Approach for Sustainable Supplier Selection." *Journal of Cleaner Production*, 2018.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson.
- Christopher, M. (2016). *Logistics & Supply Chain Management*. Pearson UK.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage Publications.
- Fu, Y.-K. (2019). "A Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making Model for Selecting a Supplier in the Healthcare Industry." *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*.
- Garvin, D. A. (1987). *Competing on the Eight Dimensions of Quality*. Harvard Business Review.
- Ghorabae, M. K., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2021). MEREC: A New Multi-Criteria Decision-Making Method Based on Entropy and Criteria Integration. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*.
- Goran, K., Zavadskas, E. K., Mardani, A., & Turskis, Z. (2019). "A Novel Integrated MCDM Model for Supplier Selection: A Case Study in the Manufacturing Industry." *Journal of Cleaner Production*.
- Herbon, G., Jones, A., & Smith, R. (2012). *Vendor Selection and Evaluation: Strategies and Practices*. New York: Academic Press.
- Keshavarz Ghorabae, M., Amiri, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Antucheviciene, J. (2021). "An Extended WASPAS Method Using a New Interval-Valued Fuzzy-ROC Model for Sustainable Supplier Selection." *Sustainability*.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing Management*. Pearson Education.

- Lukmandono, E., Andriansyah, & Yulianti, M. (2019). "Vendor Selection Using Combined Multi-Criteria Decision-Making Methods." *International Journal of Supply Chain Management*.
- Lysons, K., & Farrington, B. (2016). *Purchasing and Supply Chain Management*. Pearson Education.
- Monczka, R. M., Handfield, R. B., Giunipero, L. C., & Patterson, J. L. (2016). *Purchasing and Supply Chain Management*. Cengage Learning.
- Neely, A., Gregory, M., & Platts, K. (1995). "Performance measurement system design: A literature review and research agenda." *International Journal of Operations & Production Management*.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of Marketing*.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality. *Journal of Retailing*.
- Petrović, G., Mihajlović, J., Čojbašić, Ž., Madić, M., & Marinković, D. (2019). "Application of MCDM Methods in Engineering for Sustainable Development: A Case Study." *Journal of Cleaner Production*, 2019.
- Ristono, R., Prasetyo, I., & Sihombing, S. (2018). *Pemilihan dan Penentuan Vendor: Tahapan dan Metodologi*. Jakarta: Penerbit ABC.
- Rizka Hadiwiyanti, Ronny Setiawan Martotenoyo. (2018). *Pemilihan Supplier Bahan Baku Perbaikan Mesin Dengan Metode Analytical Hierarchy Process*.
- Sean, M., Wang, F., Li, X., & Zhao, Y. (2017). "An Innovative MCDM Approach for Supplier Selection." *Journal of Manufacturing Systems*.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research Methods for Business: A Skill-Building Approach*. John Wiley & Sons.
- Setiawan, A. (2011). *Analisis Pengambilan Keputusan dalam Rantai Pasok*.
- Slack, N., & Lewis, M. (2017). *Operations Strategy*. Pearson Education.
- Stanujkic, D., Zavadskas, K.E., Brauers, W.K.M., Karabasevic, D.(2015), "An Extension of the Multimoorra Method for Solving Complex Decision-Making Problems based on the Use of Interval-valued Triangular Fuzzy Numbers", *Transformations in Business & Economics*,

- Stanujkic, D., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2015). A Systematic Review of MCDM Methods for Supplier Selection. *Procedia Engineering*.
- Tidd, J., & Bessant, J. (2018). *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*. John Wiley & Sons.
- Wardhana, S. (2014). *Manajemen Pembelian dan Pengadaan*.
- Weber, C. A. (1991). An Improved Approach to Vendor Selection. *Journal of Purchasing and Supply Management*.
- Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2010). A New Additive Ratio Assessment (ARAS) Method in MCDM. *Technological and Economic Development of Economy*.
- Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Kildienė, S. (2014). State of Art Surveys of Overviews on MCDM/MADM Methods. *Technological and Economic Development of Economy*.
- Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Vilutiene, T. (2010). Multiple criteria analysis of foundation installation alternatives by applying Additive Ratio Assessment (ARAS) method. *Archives of Civil and Mechanical Engineering*.
- Zeithaml, V. A., Bitner, M. J., & Gremler, D. D. (2006). *Services Marketing: Integrating Customer Focus Across the Firm* (4th ed.). McGraw-Hill.

DAFTAR LAMPIRAN

1. Perhitungan Metode MEREC

1. Normalisasi nilai awal matrix keputusan

Pada langkah awal yaitu melakukan perhitungan nilai kriteria dari Kapasitas Pengguna (User) untuk semua vendor sebagai berikut :

$$\text{Vendor ZTE} \quad n_{ij}^x = \frac{20}{25} = 0,8$$

$$\text{Vendor Nokia} \quad n_{ij}^x = \frac{20}{32} = 0,625$$

$$\text{Vendor Alu} \quad n_{ij}^x = \frac{20}{20} = 1$$

$$\text{Vendor Refurbish} \quad n_{ij}^x = \frac{20}{32} = 0,625$$

$$\text{Vendor Huawei} \quad n_{ij}^x = \frac{20}{20} = 1$$

$$\text{Vendor Fiberhome} \quad n_{ij}^x = \frac{20}{25} = 0,8$$

2. Perhitungan nilai kriteria dari Stabilitas Jaringan untuk semua vendor sebagai berikut :

$$\text{Vendor ZTE} \quad n_{ij}^x = \frac{7}{9} = 0,7778$$

$$\text{Vendor Nokia} \quad n_{ij}^x = \frac{7}{7} = 1$$

$$\text{Vendor Alu} \quad n_{ij}^x = \frac{7}{7} = 1$$

$$\text{Vendor Refurbish} \quad n_{ij}^x = \frac{7}{9} = 0,7778$$

$$\text{Vendor Huawei} \quad n_{ij}^x = \frac{7}{8} = 0,875$$

$$\text{Vendor Fiberhome} \quad n_{ij}^x = \frac{7}{8} = 0,875$$

3. Perhitungan nilai kriteria dari Harga untuk semua vendor sebagai berikut :

Vendor ZTE $n_{ij}^x = \frac{496000}{620000} = 0,8$

Vendor Alu $n_{ij}^x = \frac{496000}{627000} = 0,7911$

Vendor Nokia $n_{ij}^x = \frac{496000}{753000} = 0,6587$

Vendor Refurbish $n_{ij}^x = \frac{496000}{496000} = 1$

Vendor Huawei $n_{ij}^x = \frac{496000}{585000} = 0,8479$

Vendor Fiberhome $n_{ij}^x = \frac{496000}{629000} = 0,7886$

4. Perhitungan nilai kriteria dari Kapasitas Jangkauan (M) untuk semua vendor sebagai berikut :

Vendor ZTE $n_{ij}^x = \frac{25}{35} = 0,7143$

Vendor Alu $n_{ij}^x = \frac{25}{30} = 0,8333$

Vendor Nokia $n_{ij}^x = \frac{25}{25} = 1$

Vendor Refurbish $n_{ij}^x = \frac{25}{30} = 0,8333$

Vendor Huawei $n_{ij}^x = \frac{25}{35} = 0,7143$

Vendor Fiberhome $n_{ij}^x = \frac{25}{25} = 1$

5. Perhitungan nilai kriteria dari Kebijakan PO untuk semua vendor sebagai berikut :

Vendor ZTE $n_{ij}^x = \frac{1}{4} = 0,25$

Vendor Alu $n_{ij}^x = \frac{1}{3} = 0,333$

Vendor Nokia $n_{ij}^x = \frac{1}{2} = 0,5$

Vendor Refurbish $n_{ij}^x = \frac{1}{1} = 1$

Vendor Huawei $n_{ij}^x = \frac{1}{5} = 0,2$

Vendor Fiberhome $n_{ij}^x = \frac{1}{2} = 0,5$

6. Perhitungan nilai kriteria dari Instalasi Logic untuk semua vendor sebagai berikut :

Vendor ZTE $n_{ij}^x = \frac{2}{5} = 0,4$

Vendor Alu $n_{ij}^x = \frac{2}{3} = 0,6667$

Vendor Nokia $n_{ij}^x = \frac{2}{3} = 0,6667$

Vendor Refurbish $n_{ij}^x = \frac{2}{3} = 0,6667$

Vendor Huawei $n_{ij}^x = \frac{2}{2} = 1$

Vendor Fiberhome $n_{ij}^x = \frac{2}{3} = 0,6667$

7. Perhitungan nilai kriteria dari Kualitas Produk untuk semua vendor sebagai berikut :

Vendor ZTE $n_{ij}^x = \frac{6}{9} = 0,6667$

Vendor Alu $n_{ij}^x = \frac{6}{7} = 0,857$

Vendor Nokia $n_{ij}^x = \frac{6}{7} = 0,857$

Vendor Refurbish $n_{ij}^x = \frac{6}{6} = 1$

Vendor Huawei $n_{ij}^x = \frac{6}{8} = 0,75$

Vendor Fiberhome $n_{ij}^x = \frac{6}{7} = 0,857$

Perhitungan Menggunakan penghapusan kriteria

Vendor Alu :

$$\text{KPG} : S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (1) + (0,791) + (0,833) + (0,333) + (0,667) + (0,857) | \right) \right) = 0,347$$

$$\text{SJ} : S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (0,625) + (0,791) + (0,833) + (0,333) + (0,667) + (0,857) | \right) \right) = 0,411$$

$$\text{HG} : S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (0,625) + (1) + (0,833) + (0,333) + (0,667) + (0,857) | \right) \right) = 0,38$$

$$\text{KJ} : S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (0,625) + (1) + (0,791) + (0,333) + (0,667) + (0,857) | \right) \right) = 0,387$$

$$\text{KB} : S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (0,625) + (1) + (0,791) + (0,833) + (0,667) + (0,857) | \right) \right) = 0,254$$

$$\text{IL} : S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (0,625) + (1) + (0,791) + (0,833) + (0,667) + (0,857) | \right) \right) = 0,356$$

$$\text{KP} : S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (0,625) + (1) + (0,791) + (0,833) + (0,333) + (0,857) | \right) \right) = 0,391$$

Vendor Nokia :

$$\text{KPG} : S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (1) + (0,659) + (1) + (0,5) + (0,667) + (0,857) | \right) \right) = 0,288$$

$$\text{SJ} : S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (1) + (0,659) + (1) + (0,5) + (0,667) + (0,857) | \right) \right) = 0,288$$

$$\text{HG} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (1) + (1) + (1) + (0,5) + (0,667) + (0,857) | \right) \right) = 0,224$$

$$\text{KJ} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (1) + (1) + (0,659) + (0,5) + (0,667) + (0,857) | \right) \right) = 0,288$$

$$\text{KB} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (1) + (1) + (0,659) + (1) + (0,667) + (0,857) | \right) \right) = 0,178$$

$$\text{IL} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (1) + (1) + (0,659) + (1) + (0,5) + (0,857) | \right) \right) = 0,226$$

$$\text{KP} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (1) + (1) + (0,659) + (1) + (0,5) + (0,667) | \right) \right) = 0,265$$

Vendor Refurbish :

$$\text{KPG} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (0,778) + (1) + (0,833) + (1) + (0,667) + (1) | \right) \right) = 0,55$$

$$\text{SJ} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (0,625) + (1) + (0,833) + (1) + (0,667) + (1) | \right) \right) = 0,192$$

$$\text{HG} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (0,625) + (0,778) + (0,833) + (1) + (0,667) + (1) | \right) \right) = 0,233$$

$$\text{KJ} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (0,625) + (0,778) + (1) + (1) + (0,667) + (1) | \right) \right) = 0,203$$

$$\text{KB} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (0,625) + (0,778) + (1) + (0,833) + (0,667) + (1) | \right) \right) = 0,233$$

$$\text{IL} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (0,625) + (0,778) + (1) + (0,833) + (1) + (1) | \right) \right) = 0,166$$

$$\text{KP} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (0,625) + (0,778) + (1) + (0,833) + (1) + (0,667) | \right) \right) = 0,233$$

Vendor Huawei :

$$\text{KPG} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (0,875) + (0,848) + (0,714) + (0,2) + (1) + (0,75) | \right) \right) = 0,41$$

$$\text{SJ} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (1) + (0,848) + (0,714) + (0,2) + (1) + (0,75) | \right) \right) = 0,392$$

$$\text{HG} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (1) + (0,875) + (0,714) + (0,2) + (1) + (0,75) | \right) \right) = 0,388$$

$$\text{KJ} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (1) + (0,875) + (0,848) + (0,2) + (1) + (0,75) | \right) \right) = 0,364$$

$$\text{KB} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (1) + (0,875) + (0,848) + (0,714) + (1) + (0,75) | \right) \right) = 0,169$$

$$\text{IL} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (1) + (0,875) + (0,848) + (0,714) + (0,2) + (0,75) | \right) \right) = 0,41$$

$$\text{KP} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (1) + (0,875) + (0,848) + (0,714) + (0,2) + (1) | \right) \right) = 0,371$$

Vendor Fiberhome :

$$\text{KPG} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 | \ln (0,875) + (0,789) + (1) + (0,5) + (0,667) + (0,857) | \right) \right) = 0,281$$

$$\text{SJ} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 |\ln (0,8) + (0,789) + (1) + (0,5) + (0,667) + (0,857)| \right) \right) = 0,295$$

$$\text{HG} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 |\ln (0,8) + (0,875) + (1) + (0,5) + (0,667) + (0,857)| \right) \right) = 0,279$$

$$\text{KJ} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 |\ln (0,8) + (0,875) + (0,789) + (0,5) + (0,667) + (0,857)| \right) \right) = 0,314$$

$$\text{KB} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 |\ln (0,8) + (0,875) + (0,789) + (1) + (0,667) + (0,857)| \right) \right) = 0,208$$

$$\text{IL} \quad : \quad S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 |\ln (0,8) + (0,875) + (0,789) + (1) + (0,5) + (0,857)| \right) \right) = 0,253$$

$$\text{KP} \quad : S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{6} \sum_6 |\ln (0,8) + (0,875) + (0,789) + (1) + (0,5) + (0,667)| \right) \right) = 0,292$$

2. Menghitung alternative secara keseluruhan

Vendor ZTE

$$\text{KPG} \quad : E_j = 0,533 - 0,599 = 0,026$$

$$\text{SJ} \quad : E_j = 0,53 - 0,599 = 0,029$$

$$\text{HG} \quad : E_j = 0,533 - 0,599 = 0,026$$

$$\text{KJ} \quad : E_j = 0,519 - 0,599 = 0,039$$

$$\text{KB} \quad : E_j = 0,386 - 0,599 = 0,173$$

$$\text{IL} \quad : E_j = 0,448 - 0,599 = 0,111$$

$$\text{KP} \quad : E_j = 0,511 - 0,599 = 0,047$$

Total keseluruhan alternative ZTE : 0,451

Menghitung Deviasi Absolut

Vendor Nokia

$$\text{KPG} : E_j = 0,347 - 0,411 = 0,064$$

$$\text{SJ} : E_j = 0,411 - 0,411 = 0$$

$$\text{HG} : E_j = 0,538 - 0,411 = 0,032$$

$$\text{KJ} : E_j = 0,387 - 0,411 = 0,024$$

$$\text{KB} : E_j = 0,254 - 0,411 = 0,157$$

$$\text{IL} : E_j = 0,356 - 0,411 = 0,055$$

$$\text{KP} : E_j = 0,391 - 0,411 = 0,021$$

Total keseluruhan alternative Nokia : 0,353

Vendor Alu

$$\text{KPG} : E_j = 0,288 - 0,288 = 0$$

$$\text{SJ} : E_j = 0,288 - 0,288 = 0$$

$$\text{HG} : E_j = 0,224 - 0,288 = 0,065$$

$$\text{KJ} : E_j = 0,288 - 0,288 = 0$$

$$\text{KB} : E_j = 0,178 - 0,288 = 0,11$$

$$\text{IL} : E_j = 0,266 - 0,288 = 0,063$$

$$\text{KP} : E_j = 0,265 - 0,288 = 0,023$$

Total keseluruhan alternative Alu : 0,260

Vendor Refurbish

$$\text{KPG} : E_j = 0,155 - 0,233 = 0,077$$

$$\text{SJ} : E_j = 0,192 - 0,233 = 0,041$$

HG : $E_j = 0,233 - 0,233 = 0$
KJ : $E_j = 0,203 - 0,233 = 0,029$
KB : $E_j = 0,233 - 0,233 = 0$
IL : $E_j = 0,166 - 0,233 = 0,066$
KP : $E_j = 0,233 - 0,233 = 0$

Total keseluruhan alternative Refurbish : 0,213

Vendor Huawei

KPG : $E_j = 0,41 - 0,41 = 0$
SJ : $E_j = 0,392 - 0,41 = 0,018$
HG : $E_j = 0,388 - 0,41 = 0,022$
KJ : $E_j = 0,364 - 0,41 = 0,046$
KB : $E_j = 0,169 - 0,41 = 0,24$
IL : $E_j = 0,41 - 0,41 = 0$
KP : $E_j = 0,371 - 0,41 = 0,039$

Total keseluruhan alternative Huawei : 0,368

Vendor Fiberhome

KPG : $E_j = 0,281 - 0,314 = 0,033$
SJ : $E_j = 0,295 - 0,314 = 0,02$
HG : $E_j = 0,279 - 0,314 = 0,035$
KJ : $E_j = 0,314 - 0,314 = 0$
KB : $E_j = 0,208 - 0,314 = 0,107$
IL : $E_j = 0,253 - 0,314 = 0,061$

$$KP : E_j = 0,292 - 0,314 = 0,023$$

Total keseluruhan alternative Fiberhome : 0,278

3. Perhitungan METODE ARAS

1. Normalisasi matriks keputusan

Normalisasi untuk kriteria stabilitas jaringan

$$V0 : r = \frac{9}{57} = 0.157895$$

$$V1 : r = \frac{9}{57} = 0.157895$$

$$V2 : r = \frac{7}{57} = 0.122807$$

$$V3 : r = \frac{7}{57} = 0.122807$$

$$V4 : r = \frac{9}{57} = 0.157895$$

$$V5 : r = \frac{8}{57} = 0.140351$$

$$V6 : r = \frac{8}{57} = 0.140351$$

Normalisasi untuk kriteria Harga

$$V0 : r = \frac{753000}{4463000} = 0.168720592$$

$$V1 : r = \frac{620000}{4463000} = 0.138920009$$

$$V2 : r = \frac{627000}{4463000} = 0.140488461$$

$$V3 : r = \frac{753000}{4463000} = 0.168720592$$

$$V4 : r = \frac{496000}{4463000} = 0.111136007$$

$$V5 : r = \frac{585000}{4463000} = 0.13107775$$

$$V6 : r = \frac{629000}{4463000} = 0.14093659$$

Normalisasi untuk kriteria Kapasitas Jangkauan

$$V0 : r = \frac{35}{215} = 0.162791$$

$$V1 : r = \frac{35}{215} = 0.162791$$

$$V2 : r = \frac{30}{215} = 0.139535$$

$$V3 : r = \frac{30}{215} = 0.116279$$

$$V4 : r = \frac{25}{215} = 0.139535$$

$$V5 : r = \frac{30}{215} = 0.162791$$

$$V6 : r = \frac{25}{215} = 0.116279$$

Normalisasi untuk kriteria Kebijakan PO

$$V0 : r = \frac{5}{22} = 0.227272727$$

$$V1 : r = \frac{4}{22} = 0.181818182$$

$$V2 : r = \frac{3}{22} = 0.136363636$$

$$V3 : r = \frac{2}{22} = 0.090909091$$

$$V4 : r = \frac{1}{22} = 0.045454545$$

$$V5 : r = \frac{5}{22} = 0.227272727$$

$$V6 : r = \frac{3}{22} = 0.090909091$$

Normalisasi untuk kriteria Instalasi Logic

$$V0 : r = \frac{5}{22} = 0.125$$

$$V1 : r = \frac{5}{22} = 0.208333333$$

$$\begin{aligned} V2 & : r = \frac{3}{22} = 0.125 \\ V3 & : r = \frac{3}{22} = 0.125 \\ V4 & : r = \frac{3}{22} = 0.125 \\ V5 & : r = \frac{2}{24} = 0.227272727 \\ V6 & : r = \frac{3}{24} = 0.125 \end{aligned}$$

Normalisasi untuk kriteria Kualitas Produk

$$\begin{aligned} V0 & : r = \frac{9}{53} = 0.169811321 \\ V1 & : r = \frac{9}{53} = 0.169811321 \\ V2 & : r = \frac{7}{53} = 0.132075472 \\ V3 & : r = \frac{7}{53} = 0.132075472 \\ V4 & : r = \frac{6}{53} = 0.113207547 \\ V5 & : r = \frac{8}{53} = 0.150943396 \\ V6 & : r = \frac{7}{53} = 0.132075472 \end{aligned}$$

2. Menghitung Nilai Agregat ARAS

Normalisasi untuk kriteria stabilitas jaringan

$$\begin{aligned} V0 & : S=0.157894737 \times 0.055861=0.00882 \\ V1 & : S=0.157894737 \times 0.055861=0.00882 \\ V2 & : S=0.122807018 \times 0.055861=0.00686 \\ V3 & : S=0.122807018 \times 0.055861=0.00686 \\ V4 & : S=0.157894737 \times 0.055861=0.00882 \\ V5 & : S=0.140350877 \times 0.055861=0.00784 \\ V6 & : S=0.140350877 \times 0.055861=0.00784 \end{aligned}$$

Normalisasi untuk kriteria Harga

V0	: S=0.168720592x 0.093369124=0.01297084
V1	: S=0.138920009x 0.093369124=0.013117285
V2	: S=0.140488461x 0.093369124=0.015753294
V3	: S=0.168720592x 0.093369124=0.015753294
V4	: S=0.111136007x 0.093369124=0.010376672
V5	: S=0.13107775x 0.093369124=0.012238615
V6	: S=0.14093659x 0.093369124=0.013159126

Normalisasi untuk kriteria Kapasitas Jangkauan

V0	: S=0.162790698 x 0.072159=0.011747
V1	: S=0.162790698 x 0.072159=0.011747
V2	: S=0.139534884 x 0.072159=0.010069
V3	: S=0.11627907 x 0.072159=0.008391
V4	: S=0.139534884 x 0.072159=0.010069
V5	: S=0.162790698 x 0.072159=0.011747
V6	: S=0.11627907 x 0.072159=0.008391

Normalisasi untuk kriteria Kebijakan PO

V0	: S=0.227272727 x 0.22222=0.093016
V1	: S=0.181818182 x 0.40927=0.074413
V2	: S=0.136363636 x 0.40927=0.05581
V3	: S=0.090909091 x 0.40927=0.018603
V4	: S=0.045454545 x 0.40927=0.018603
V5	: S=0.227272727 x 0.40927=0.093016
V6	: S=0.090909091 x 0.40927=0.037206

Normalisasi untuk kriteria Instalasi Logic

V0	: S=0.208333333 x 0.185239=0.038592
V1	: S=0.208333333 x 0.185239=0.038592
V2	: S=0.1250 x 0.185239=0.023155
V3	: S=0.1250 x 0.185239=0.023155
V4	: S=0.1250 x 0.185239=0.023155
V5	: S=0.208333333x 0.185239=0.015437

$$V6 : S=0.1250 \times 0.185239=0.023155$$

Normalisasi untuk kriteria Kualitas Produk

$$V0 : S=0.169811321 \times 0.079698=0.013534$$

$$V1 : S=0.169811321 \times 0.079698=0.013534$$

$$V2 : S=0.132075472 \times 0.079698=0.010526$$

$$V3 : S=0.132075472 \times 0.079698=0.010526$$

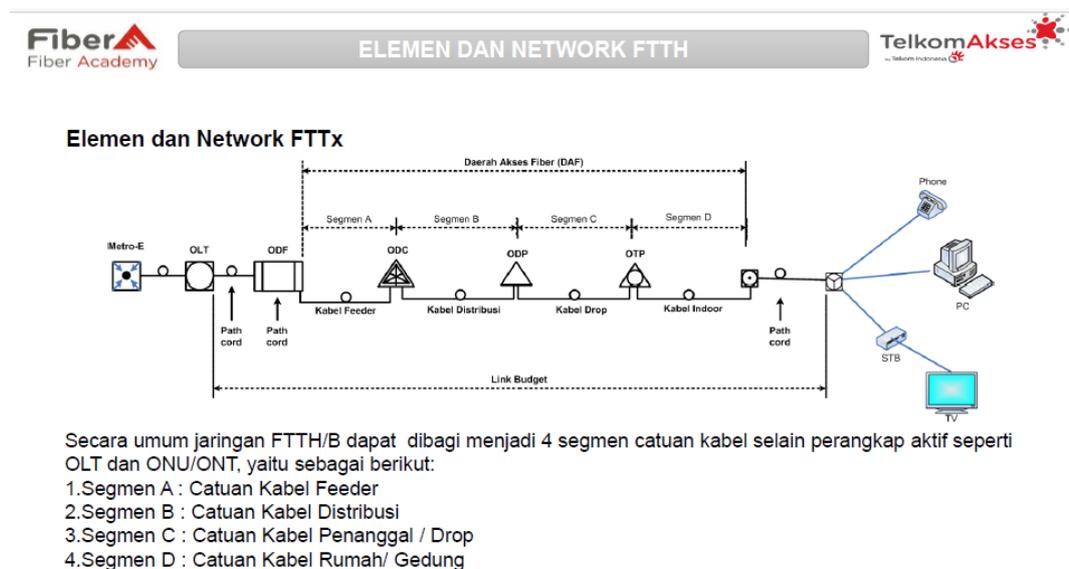
$$V4 : S=0.113207547 \times 0.079698=0.009022$$

$$V5 : S=0.150943396 \times 0.079698=0.01203$$

$$V6 : S=0.132075472 \times 0.079698=0.010526$$

8. Modul Topologi jaringan

a. Elemen dan Network FTTx

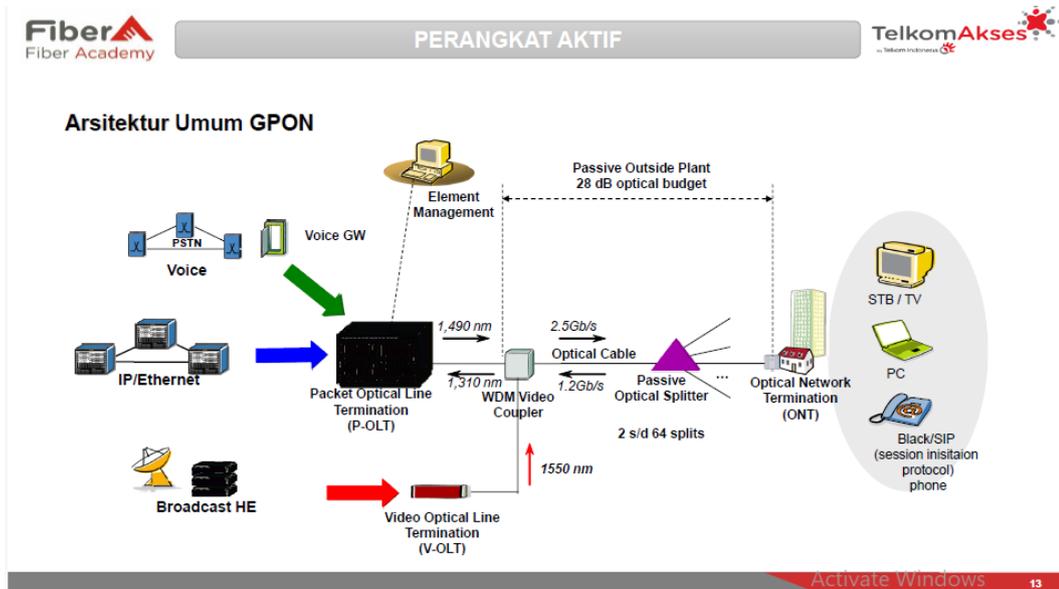


Gambar 1 Slide Topologi Jaringan

Modul didapatkan dari *Fiber Academic* perusahaan, sebagai salah satu pembelajaran bagi para Teknisi mengenai jaringan internet.

b. Arsitektur Umum GPON

Pada Gambar 2 dijelaskan melalui gambar bahwa perangkat aktif memiliki beberapa catuan alat yang pada ujungnya masuk ke perangkat pelanggan, bisa laptop, komputer, Hp, TV kabel dan Telephone.



Gambar 2 Arsitektur GPON

9. Dashboard Fullfilment

Dashboard Fullfilment menampilkan pencapaian KPI Pasang baru pada perusahaan, didalamnya berisi tentang pencapaian TTI , TTR FFG, PS/PI. Masing-masing indicator memiliki nilai target yang berbeda, sehingga perlu improve setiap pekerjaan.

Dashboard ini hanya bias di akses oleh karyawan dan husus menggunakan jaringan Intranet.

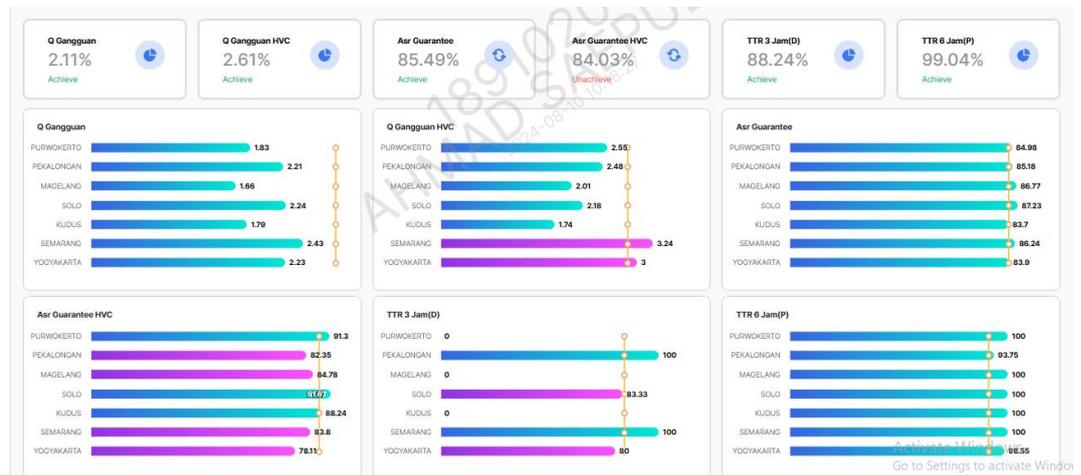
#	LOKASI	TTI 3x24 jam					TTI Addon 1x24 jam					FFG					TTR FFG 3 jam					QCZ					PS/PI			
		Comply	Not Comply	Jml PS	Real	Ach	Comply	Not-Comply	Jml PS	Real	Ach	Comply	Not Comply	Jml PS	Real	Ach	Comply	Not-Comply	Jml Ggn	Real	Ach	Comply	Not Comply	Total	Real	Ach	PS	Total PI	Real	Ach
+	DIVRE 1	10,373	4	10,377	99.96	inf	0	0	0	100.00	100.00	10,421	210	10,631	98.02	inf	151	84	235	64.26	inf	9,755	78	9,833	99.21	inf	9,979	10,279	97.08	inf
+	DIVRE 2	8,170	0	8,170	100.00	inf	0	0	0	100.00	100.00	8,291	139	8,430	98.35	inf	132	21	153	86.27	inf	7,872	13	7,885	99.84	inf	7,920	8,111	97.65	inf
+	DIVRE 3	5,092	2	5,094	99.96	inf	0	1	1	0.00	nan	5,032	87	5,119	98.30	inf	87	11	98	88.78	inf	4,915	19	4,934	99.61	inf	4,926	5,014	98.24	inf
+	DIVRE 4	5,245	5	5,250	99.90	inf	0	0	0	100.00	100.00	5,545	114	5,659	97.99	inf	101	26	127	79.53	inf	5,113	37	5,150	99.28	inf	5,164	5,351	96.51	inf
+	KUDUS	579	1	580	99.83	inf	0	0	0	100.00	100.00	708	17	725	97.66	inf	14	5	19	73.68	inf	572	1	573	99.83	inf	574	602	95.35	inf
+	MAGELANG	797	0	797	100.00	inf	0	0	0	100.00	100.00	934	10	944	98.94	inf	10	0	10	100.00	inf	782	4	786	99.49	inf	794	822	96.59	inf
+	PEKALONGAN	699	2	701	99.71	inf	0	0	0	100.00	100.00	780	23	803	97.14	inf	21	8	29	72.41	inf	674	8	682	98.83	inf	680	711	95.64	inf
+	PURWOKERTO	626	1	627	99.84	inf	0	0	0	100.00	100.00	653	6	659	99.09	inf	3	3	6	50.00	inf	617	2	619	99.68	inf	625	644	97.05	inf
+	SEMARANG	981	0	981	100.00	inf	0	0	0	100.00	100.00	876	17	893	98.10	inf	16	3	19	84.21	inf	953	5	958	99.48	inf	955	977	97.75	inf
+	SOLO	673	1	674	99.85	inf	0	0	0	100.00	100.00	659	20	679	97.05	inf	16	5	21	76.19	inf	628	15	643	97.67	inf	649	662	98.04	inf
+	YOGYAKARTA	890	0	890	100.00	inf	0	0	0	100.00	100.00	935	21	956	97.80	inf	21	2	23	91.30	inf	887	2	889	99.78	inf	887	933	95.07	inf
+	DIVRE 5	8,691	1	8,692	99.99	inf	0	0	0	100.00	100.00	8,729	165	8,894	98.14	inf	152	29	181	83.98	inf	8,413	25	8,438	99.70	inf	8,461	8,572	98.71	inf
+	DIVRE 6	4,312	3	4,315	99.93	inf	0	1	1	0.00	nan	4,486	115	4,601	97.50	inf	120	33	153	78.43	inf	4,144	26	4,170	99.38	inf	4,215	4,382	96.19	inf
+	DIVRE 7	5,086	12	5,098	99.76	inf	0	0	0	100.00	100.00	5,150	190	5,340	96.44	inf	94	114	208	45.19	inf	4,884	33	4,917	99.33	inf	4,954	5,196	95.34	inf
	TOTAL	46,969	27	46,996	99.94	inf	0	2	2	0.00	nan	47,654	1,020	48,674	97.90	inf	837	318	1,155	72.47	inf	45,096	231	45,327	99.49	inf	45,619	46,905	97.26	inf

Gambar 3 Dashboard Fullfilment

10. Dashboard Nonatero

Dashboard ini menampilkan pencapaian KPI Gangguan , dari jumlah Gangguan, Asr Garansi dan TTR. Ini sangat berkaitan dengan ONT yang telah kita bahas.

Dashboard ini hanya bias di akses oleh karyawan dan husus menggunakan jaringan Intranet.



Gambar 4 Dashboard Nonatero

11. Perhitungan MEREC menggunakan Aplikasi Excel

- a. Penentuan nilai minimasi-maksimasi

Tabel 1 Perhitungan Aplikasi Excel minimasi-maximasi

Pemilihan Vendor NTE pada PT Telkom								
		<i>B</i>	<i>NB</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
No	Produk NTE	Kapasitas Pengguna (User)	Stabilitas Jaringan	Harga	Kapasitas Jangkauan (M)	Kebijakan PO	Instalasi (Logic)	Kualitas Produk
1	ONT ZTE	25	9	620000	35	4	5	9
2	ONT NOKIA	32	7	627000	30	3	3	7
3	ONT ALU	20	7	753000	25	2	3	7
4	ONT REFURBISH	32	9	496000	30	1	3	6
5	ONT HUAWEI	20	8	585000	35	5	2	8
6	ONT FIBERHOME	25	8	629000	25	2	3	7
	Max	32	9	753000	35	5	5	9
	Min	20	7	496000	25	1	2	6

b. Tampilan perhitungan Si

Tabel 2 Perhitungan Aplikasi Excel penentuan Si

KPG	SJ	HG	KJ	KB	IL	KP		Si
0.8	0.7778	0.8	0.7143	0.25	0.4	0.6667		0.5587
0.625	1	0.7911	0.8333	0.3333	0.6667	0.8571		0.4114
1	1	0.6587	1	0.5	0.6667	0.8571		0.2882
0.625	0.7778	1	0.8333	1	0.6667	1		0.2326
1	0.875	0.8479	0.7143	0.2	1	0.75		0.4097
0.8	0.875	0.7886	1	0.5	0.6667	0.8571		0.3144

c. Tampilan Perhitungan Sij'

Tabel 3 Perhitungan Aplikasi Excel penentuan Sij'

KPG	SJ	HG	KJ	KB	IL	KP
Sij'						
0.5329	0.5295	0.5329	0.5195	0.3861	0.448	0.5112
0.3471	0.4114	0.3799	0.387	0.2541	0.3562	0.3908
0.2882	0.2882	0.2236	0.2882	0.1785	0.2255	0.2648
0.1551	0.1919	0.2326	0.2032	0.2326	0.1661	0.2326
0.4097	0.3919	0.3876	0.364	0.1694	0.4097	0.3708
0.2812	0.2947	0.2791	0.3144	0.2076	0.2533	0.2916

d. Tampilan Perhitungan Ej

Tabel 4 Perhitungan Aplikasi Excel penentuan Ej

Ej						
KPG	SJ	HG	KJ	KB	IL	KP
0.0259	0.0292	0.0259	0.0392	0.1727	0.1107	0.0475
0.0643	0	0.0316	0.0245	0.1574	0.0552	0.0206
0	0	0.0646	0	0.1097	0.0627	0.0234
0.0774	0.0406	0	0.0293	0	0.0664	0
0	0.0179	0.0222	0.0457	0.2404	0	0.0389
0.0331	0.0197	0.0353	0	0.1067	0.061	0.0228
0.2007	0.1074	0.1795	0.1387	0.7869	0.3561	0.1532

e. Tampilan Aplikasi penentuan Ek & Wj

Tabel 5 Penentuan nilai Wj

Ek	1.9226							
		Kapasitas Pengguna (User)	Stabilitas Jaringan	Harga	Kapasitas Jangkauan (M)	Kebijakan PO	Instalasi (Logic)	Kualitas Produk
Wj		0.1044	0.0559	0.0934	0.0722	0.4093	0.1852	0.0797

Hasil ini merupakan bobot nilai yang didapatkan dari kriteria yang ada.

12. Perhitungan ARAS Menggunakan Aplikasi Excel

a. Input data awal berdasar hasil dari perhitungan MEREC

Tabel 6 Input data dan penjumlahan nilai kriteria

1. Nilai Matriks Keputusan Awal							
Vendor	Kriteria						
	Kapasitas Pengguna	Stabilitas Jaringan	Harga	Kapasitas Jangkauan	Kebijakan PO	Instalasi (Logic)	Kualitas Produk
V0	32	9	753000	35	5	5	9
V1	25	9	620000	35	4	5	9
V2	32	7	627000	30	3	3	7
V3	20	7	753000	25	2	3	7
V4	32	9	496000	30	1	3	6
V5	20	8	585000	35	5	2	8
V6	25	8	629000	25	2	3	7
Jumlah	186	57	4463000	215	22	24	53
Jenis Kriteria	Benefit	Benefit	Cost	Benefit	Benefit	Benefit	Benefit

b. Perhitungan Matrix Ternormalisasi

Tabel 7 Hasil Matrix Ternormalisasi

2. Matrik Keputusan Ternormalisasi							
Vendor	Kriteria						
	Kapasitas Pengguna	Stabilitas Jaringan	Harga	Kapasitas Jangkauan	Kebijakan PO	Instalasi (Logic)	Kualitas Produk
V0	0.1720	0.1579	0.1687	0.1628	0.2273	0.2083	0.1698
V1	0.1344	0.1579	0.1389	0.1628	0.1818	0.2083	0.1698
V2	0.1720	0.1228	0.1405	0.1395	0.1364	0.1250	0.1321
V3	0.1075	0.1228	0.1687	0.1163	0.0909	0.1250	0.1321
V4	0.1720	0.1579	0.1111	0.1395	0.0455	0.1250	0.1132
V5	0.1075	0.1404	0.1311	0.1628	0.2273	0.0833	0.1509
V6	0.1344	0.1404	0.1409	0.1163	0.0909	0.1250	0.1321

c. Perhitungan Pembobotan Matriks

Tabel 8 Pembobotan Matrik Ternormalisasi

3. Pembobotan Matrik Ternormalisasi							
Vendor	Kriteria						
	Kapasitas Pengguna	Stabilitas Jaringan	Harga	Kapasitas Jangkauan	Kebijakan PO	Instalasi (Logic)	Kualitas Produk
V0	0.01796	0.00882	0.01575	0.01175	0.09302	0.03859	0.01353
V1	0.01403	0.00882	0.01297	0.01175	0.07441	0.03859	0.01353
V2	0.01796	0.00686	0.01312	0.01007	0.05581	0.02315	0.01053
V3	0.01123	0.00686	0.01575	0.00839	0.03721	0.02315	0.01053
V4	0.01796	0.00882	0.01038	0.01007	0.01860	0.02315	0.00902
V5	0.01123	0.00784	0.01224	0.01175	0.09302	0.01544	0.01203
V6	0.01403	0.00784	0.01316	0.00839	0.03721	0.02315	0.01053

d. Perhitungan Overall Performance Index

Tabel 9 Perhitungan Performance Index

4. Overall Performance Index (Si)	
Vendor	Si
ONT ZTE	0.17411
ONT NOKIA	0.13750
ONT ALU	0.11312
ONT REFURBISH	0.09801
ONT HUAWEI	0.16353
ONT FIBERHOME	0.11431

e. Hasil Akhir Perhitungan

Tabel 10 Tingkat Utilitas

5. Tingkat Utilitas (Ki)	
Vendor	Si
ONT ZTE	0.87306
ONT NOKIA	0.68948
ONT ALU	0.56722
ONT REFURBISH	0.49146
ONT HUAWEI	0.82004
ONT FIBERHOME	0.57320

Tabel 11 Urutan Prioritas

Supplier	Si	Peringkat
ONT ZTE	0.87306	1
ONT ALU	0.82004	2
ONT NOKIA	0.68948	3
ONT REFURBISH	0.57320	4
ONT FIBERHOME	0.56722	5
ONT HUAWEI	0.49146	6