

BAB I

PENDAHULUAN

Dalam upaya penyajian topik utama yang terdapat dalam penelitian ini, penulis menguraikan tujuan dan manfaat dari penelitian serta mengemukakan kerangka pemikiran yang menjadi landasan penelitian tersebut. Hal-hal tersebut dijabarkan dengan detail pada bagian pendahuluan.

1.1. Latar belakang

Definisi data Center menurut (Rihards Balodis & Inara Opmane, 2012) Komputer digunakan untuk memecahkan berbagai masalah. Untuk memecahkan masalah-masalah ini, perangkat lunak & perangkat keras komputer digunakan, tetapi untuk pengoperasian fasilitas komputasi tersebut, pusat data atau data center diperlukan. Oleh karena itu, pengembangan pusat data disesuaikan dengan tugas-tugas yang dapat dipecahkan dan sumber daya komputasi.

Data Center adalah fasilitas yang dirancang untuk menyimpan sistem komputasi dan komponen yang mendukung. Data Center terdiri dari sistem komputer yang disebutkan di atas dan staf yang memeliharanya. Fasilitas lingkungan fisik yang diperlukan mencakup pasokan listrik dan kemungkinan memastikan daya cadangan, peralatan komunikasi yang diperlukan dan sistem komunikasi yang ganda. Pendingin udara, sarana protek alat pemadam kebakaran, dan perangkat keamanan fisik untuk pintu masuk staf.

Biasanya, pusat data dibuat untuk kelas tugas tertentu, terutama yang berkaitan dengan fasilitas komputasi. Selain itu, pengembangan komponen lain dapat dipengaruhi oleh jenis tugas yang diselesaikan di data center. Misalnya, jika kebutuhan hasil komputasi tidak terlalu kritis, maka dalam peralatan pusat data tidak ada duplikasi sumber daya untuk digunakan untuk pasokan listrik. Dengan kata lain, sesuai dengan standar saat ini, tingkat pusat data dipilih dari Tier1 hingga Tier4

Tier atau klasifikasi tingkat adalah standar kinerja tingkat pusat data adalah serangkaian persyaratan yang digunakan oleh pengguna untuk dengan jelas mendefinisikan harapan untuk desain dan manajemen pusat data guna mencapai tingkat ketersediaan yang ditentukan. Sistem klasifikasi tingkat adalah dasar yang digunakan oleh banyak pengguna pusat data, konsultan, dan profesional desain dalam menetapkan pendekatan peringkat ‘desain versus kinerja’ untuk proyek pusat data saat ini. Didirikan pada tahun 1993, Uptime Institute adalah organisasi penelitian, pendidikan, dan konsultasi pusat data pihak ketiga yang tidak memihak, yang berfokus pada peningkatan kinerja dan efisiensi pusat data melalui kolaborasi dan inovasi.

Tabel 1.1 Tingkat Klasifikasi Menurut (W.Pitt Turner et al)

	Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3	Tingkat 4
Komponen Kapasitas Aktif Untuk Mendukung beban IT	N	N+1	N+1	N Setelah Kejadian
Jalur Distribusi (Listrik & Jaringan)	1	1	1 Aktif 1 Alternatif	2 Selalu Aktif Secara Simultan
Pemeliharaan secara simultan	Bukan atau tidak	Bukan atau tidak	Ya	Ya
Toleransi Masalah (Kejadian Tunggal)	Bukan atau tidak	Bukan atau tidak	Bukan atau tidak	Ya
Compartmentalization	Bukan atau tidak	Bukan atau tidak	Bukan atau tidak	Ya
Pendingin Berlanjut	Tergantung Pada Beban Densitas	Tergantung Pada Beban Densitas	Tergantung Pada Beban Densitas	Ya

Pusat data Tier 1 tidak mempunyai kapasitas komponen duplikasi, tidak adanya duplikasi untuk fasilitas komputer. Pusat data Tier 2 memiliki duplikasi untuk komponen dan jalur distribusi tunggal yang tidak ada duplikasi yang melayani peralatan komputer. Pusat data tier 3 yang dapat dipelihara secara bersamaan memiliki komponen yang ganda dan jalur distribusi tunggal yang mendukung peralatan komputasi. hanya jalur distribusi tunggal yang mendukung peralatan komputer pada satu waktu. Semua peralatan komputer memiliki daya ganda.

Pusat data Tier 4 adalah pusat data yang tahan terhadap kesalahan (fault tolerant) yang memiliki beberapa sistem independen yang terisolasi secara fisik, masing-masing memiliki fasilitas yang terduplikasi dan jalur distribusi aktif yang beragam dan independen yang secara bersamaan melayani peralatan komputasi. Semua peralatan komputer memiliki daya ganda. (W. Pitt turner IV, PE, John H. Seader, PE, Vince Renaud, PE, & kenneth G. Brill, 2008)

Dikutip dari Annual Outages Analysis 2023 oleh penulis Andy Lawrence & Lenny Simon dari uptime institute, laporan permasalahan yang dihadapi oleh data center berjumlah 656 dari tahun 2016 sampai tahun 2022. Data tren dari penelitian Uptime selama beberapa tahun mengenai frekuensi downtime atau bagaimana organisasi menilai tingkat keparahannya dengan jelas menunjukkan bahwa biaya downtime semakin meningkat. Dalam survei global uptime tahun 2022, seperempat responder mengatakan bahwa downtime terbaru mereka menelan biaya lebih dari 1 Juta dollar amerika dalam biaya langsung dan tidak langsung. Sebanyak 45% lainnya mengatakan bahwa downtime terbaru mereka menelan biaya antara 100,000 dollar amerika dan 1,000,000 dollar amerika. Dengan lebih dari dua pertiga dari semua downtime yang menelan biaya lebih dari 100,000 dollar amerika.

Dalam industri modern yang sangat kompetitif, mesin dan peralatan produksi menjadi aset yang sangat penting bagi perusahaan. Operasional yang optimal dari mesin-mesin ini sangat berpengaruh terhadap efisiensi produksi dan profitabilitas perusahaan (Smith & Hawkins, 2021). Pemeliharaan dan perawatan yang tepat waktu merupakan faktor krusial untuk menjaga kelangsungan operasional. Mesin yang tidak berfungsi dengan baik karena kegagalan suku cadang dapat menyebabkan gangguan produksi yang signifikan, mengakibatkan downtime yang berkepanjangan, dan meningkatkan biaya produksi (Jones et al., 2020).

Proses pengadaan suku cadang sering kali menjadi tantangan besar bagi perusahaan. Ketersediaan dan kebutuhan suku cadang dapat bervariasi tergantung pada jenis mesin, frekuensi penggunaannya, dan kondisi kerja mesin itu sendiri (Turner et al., 2019). Dengan anggaran terbatas, perusahaan sering harus memprioritaskan suku cadang tertentu berdasarkan dampak potensialnya terhadap operasional. Kesalahan dalam menentukan prioritas ini dapat menyebabkan downtime yang signifikan, yang merugikan operasional perusahaan (Williams et al., 2018).

Suku cadang yang memiliki risiko kegagalan tinggi memerlukan perhatian lebih besar karena kerusakan dapat mengakibatkan gangguan operasional yang signifikan (Smith et al., 2022). Selain itu, jangka waktu garansi dan ketersediaan barang menjadi faktor penting dalam menentukan prioritas pengadaan (Johnson & Reed, 2020).

Analytical Hierarchy Process (AHP) menawarkan pendekatan sistematis untuk membantu menyelesaikan masalah ini. AHP memungkinkan perusahaan membandingkan berbagai alternatif pilihan berdasarkan sejumlah kriteria yang relevan, seperti kemungkinan kegagalan, garansi, ketersediaan barang, dan dampak kegagalan terhadap operasional (Saaty & Vargas, 2020). Dalam konteks ini, AHP membantu menghilangkan subjektivitas dalam pengambilan keputusan dan memberikan solusi berbasis data.

Sebagai contoh, dengan AHP, perusahaan dapat memprioritaskan suku cadang yang memiliki dampak besar terhadap kelangsungan operasional. Kriteria seperti waktu pengadaan yang lama juga dapat diidentifikasi lebih awal untuk mencegah gangguan dalam operasional (Bennett et al., 2019).

Implementasi AHP tidak hanya membantu perusahaan dalam mengoptimalkan anggaran, tetapi juga mengurangi risiko downtime. Penggunaan metode ini terbukti memberikan hasil yang lebih objektif dan terukur dibandingkan pengambilan keputusan berbasis intuisi (Harris & Walker, 2018). Dengan demikian, AHP dapat membantu perusahaan memastikan kelancaran operasional mesin, meningkatkan efisiensi produksi, dan mengurangi biaya operasional secara keseluruhan.

Penerapan metode AHP dalam pengadaan suku cadang data center memungkinkan perusahaan untuk membuat keputusan yang lebih rasional dan terstruktur. Dengan mempertimbangkan berbagai faktor seperti kemungkinan kegagalan, dampak operasional, dan ketersediaan barang, AHP membantu perusahaan mengelola pengadaan dengan lebih efisien, sehingga risiko downtime dapat diminimalkan dan efisiensi produksi meningkat (Smith & Hawkins, 2021).

1.2. Identifikasi Masalah

Tahap Pemeliharaan dalam setiap sistem sangat penting dan memerlukan perhatian besar. Terutama dalam kasus pusat data, dengan berbagai peralatan kritis yang berjalan sepanjang waktu, diperlukan sistem manajemen pemeliharaan yang tepat yang menyediakan berbagai tugas pemeliharaan untuk memantau operasional pusat data, menemukan kerusakan peralatan dan menyediakan strategi perbaikan (Xia et al., 2017)

Perkiraan yang tepat mengenai kegagalan komponen, dan dengan demikian kerusakan sistem, diperlukan untuk mengurangi atau menghindari waktu henti mesin dan kekurangan stok. Jika terdeteksi cukup dini, komponen mesin yang berpotensi rusak bahkan mungkin tidak perlu menyimpan suku cadang terkait (Bernd Hellingrath & Ann-Kristin Corder., 2014)

Dalam industri data center, peran suku cadang sangat krusial dalam menjaga kelangsungan operasional mesin dan peralatan. Namun, permasalahan yang sering muncul adalah ketidakpastian dalam menentukan suku cadang data center mana yang harus diprioritaskan untuk dibeli terlebih dahulu. Setiap suku cadang data center memiliki tingkat urgensi yang berbeda-beda berdasarkan berbagai kriteria, seperti kemungkinan kegagalan, garansi, kesediaan barang, dan dampak kegagalan terhadap operasional perusahaan. Ketika perusahaan dihadapkan pada beberapa alternatif suku cadang data center dan harus membuat keputusan dalam kondisi anggaran dan waktu yang terbatas, kebingungan sering kali muncul.

Kesalahan dalam memprioritaskan pembelian suku cadang data center dapat mengakibatkan downtime yang tidak terduga, peningkatan biaya operasional, bahkan terhentinya produksi secara total. Suku cadang data center dengan kemungkinan kegagalan yang tinggi, jika tidak segera diganti, dapat menyebabkan kerusakan mesin yang lebih besar dan biaya perbaikan yang jauh lebih mahal. Di sisi lain, suku cadang data center yang membutuhkan waktu pengiriman lama, jika tidak direncanakan dengan baik, juga bisa menyebabkan gangguan pada operasional mesin.

Dalam menghadapi tantangan ini, perusahaan sering kali tidak memiliki metode yang terstruktur dan sistematis untuk menilai prioritas pengadaan suku cadang data center. Keputusan sering kali didasarkan pada pengalaman sebelumnya atau penilaian subjektif, yang tidak selalu relevan dengan kondisi aktual. Karenanya, dibutuhkan suatu perhitungan yang dapat mendukung perusahaan dalam membuat keputusan yang lebih rasional dan terukur.

Di PT. XYZ, pemilihan suku cadang sudah memiliki panduan dengan kriteria Dampak Kegagalan dan Ketersediaan. Namun, kriteria dalam menentukan suku cadang yang tepat untuk disimpan dalam data center sering kali menjadi permasalahan karena keterbatasan kriteria dan cara penilaian karena mengikuti panduan yang ada.

Analytical Hierarchy Process (AHP) hadir sebagai solusi supaya membantu perusahaan dalam membuat keputusan yang lebih objektif terkait prioritas pengadaan suku cadang data center. Dengan menggunakan AHP, setiap kriteria yang relevan dalam pemilihan suku cadang data center dapat diberi bobot sesuai dengan tingkat kepentingannya. Melalui perbandingan berbagai alternatif suku cadang data center berdasarkan bobot kriteria tersebut, perusahaan dapat menentukan suku cadang data center mana yang harus diprioritaskan untuk dibeli terlebih dahulu, sesuai dengan kebutuhan operasional yang paling mendesak.

Dalam pengelolaan data center, keputusan terkait pengadaan suku cadang sering kali dihadapkan pada kompleksitas tinggi karena harus mempertimbangkan banyak variabel seperti risiko kegagalan, dampak operasional, dan ketersediaan suku cadang. Proses pengambilan keputusan ini seringkali dilakukan berdasarkan pengalaman atau intuisi, yang tidak selalu menghasilkan keputusan yang optimal atau efisien. Hal ini berpotensi menyebabkan peningkatan biaya operasional, risiko downtime yang lebih tinggi, dan gangguan pada produksi atau layanan.

1.2.1. Rumusan Masalah

Latar belakang dan identifikasi masalah yang telah ditulis diatas, membuat peneliti membuat rumusan masalah seperti berikut : **“Bagaimana perhitungan AHP dapat membantu perusahaan dalam menentukan prioritas pembelian suku cadang pada PT. XYZ dari panduan terdahulu?”**

1.2.2. Batasan Masalah

Untuk memastikan fokus dan kedalaman penelitian, studi ini dibatasi oleh beberapa aspek berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada PT. XYZ dengan fokus pada pemilihan suku cadang data center.

Penelitian ini difokuskan pada pemilihan suku cadang data center di satu perusahaan industri tertentu, sehingga hasil penelitian mungkin tidak dapat digeneralisasi untuk semua sektor industri.

2. Kriteria yang diterapkan dalam penelitian ini terbatas pada kemungkinan kegagalan, garansi, kesediaan barang, dan dampak kegagalan.

Penelitian ini hanya mempertimbangkan empat kriteria utama dalam proses pemilihan suku cadang data center. Kriteria lain yang mungkin juga relevan, seperti biaya suku cadang dan kompatibilitas teknis, tidak akan dibahas secara mendalam.

3. Informasi yang dipakai oleh peneliti di penelitian ini bersumber dari data internal PT. XYZ.

Penelitian yang ditulis oleh peneliti mengandalkan data historis terkait performa suku cadang data center dan kebijakan perusahaan dalam pemeliharaan suku cadang. Data eksternal seperti perubahan harga pasar atau inovasi teknologi baru tidak akan dimasukkan dalam analisis.

4. Metode evaluasi yang digunakan terbatas pada metode AHP.

Meskipun ada metode pengambilan keputusan lainnya seperti **TOPSIS** atau **Fuzzy Logic**, penelitian ini hanya akan menggunakan AHP sebagai alat utama untuk melakukan evaluasi dan perbandingan kriteria pemilihan suku cadang data center.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian dan rumusan masalah yang diuraikan diatas untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan yang menggunakan penerapan perhitungan AHP yang akan memfasilitasi pengambilan keputusan pengadaan suku cadang di data center dari panduan yang sudah dimiliki oleh PT. XYZ, dengan tujuan untuk:

1. Mengoptimalkan keputusan pengadaan berdasarkan analisis objektif dan terukur.
2. Mengurangi risiko downtime dan meningkatkan efisiensi operasional.
3. Memberikan rekomendasi pengadaan yang dapat dipertanggungjawabkan dan transparan.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini semoga memberikan kontribusi dalam 2 dimensi utama, yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis, yang saling melengkapi dalam konteks pemilihan suku cadang data center berbasis perhitungan Analytical Hierarchy Process (AHP).

1.4.1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini semoga menambah dan memberikan dukungan pada pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam penerapan pemilihan suku cadang di Data Center dan sistem pendukung keputusan. Beberapa manfaat teoritis yang diharapkan dari studi ini adalah:

1. Pengayaan Literatur tentang Penerapan AHP dalam Pengambilan Keputusan

Penelitian ini akan memperkaya literatur yang berkaitan dengan penggunaan metode AHP dalam pengambilan keputusan multi-kriteria. AHP telah banyak diterapkan di berbagai bidang, namun penelitian ini menawarkan studi kasus spesifik pada pemilihan suku cadang data center di sektor industri. Hasil penelitian ini akan memperluas pemahaman tentang penerapan AHP dalam konteks yang lebih khusus dan membantu mengisi kekosongan penelitian yang terkait dengan penerapan AHP dalam pengelolaan suku cadang data center.

2. Kontribusi terhadap Pengembangan Metode Pengambilan Keputusan

Penelitian ini dapat berfungsi sebagai acuan bagi pengembangan metode pengambilan keputusan lainnya yang melibatkan banyak kriteria. Dengan menggunakan AHP sebagai alat bantu pengambilan keputusan, penelitian ini memberikan kerangka konseptual yang dapat diadaptasi atau dikembangkan lebih lanjut dalam konteks pengambilan keputusan yang lebih kompleks di bidang industri lain.

3. Pendalaman Kriteria Pemilihan Suku cadang data center dalam Manajemen Operasional

Penelitian ini juga akan memberikan kontribusi dalam memahami kriteria-kriteria yang paling relevan dalam pemilihan suku cadang data center. Dengan menganalisis kriteria seperti kemungkinan kegagalan, garansi, kesediaan barang, dan dampak kegagalan, penelitian ini akan memberikan wawasan lebih mendalam mengenai bagaimana kriteria-kriteria tersebut dapat diintegrasikan ke dalam proses pengambilan keputusan yang lebih sistematis.

1.4.2. Manfaat Praktis

Penelitian ini semoga dapat mendukung dan memberikan manfaat yang langsung dirasakan oleh perusahaan, terutama dalam hal pengambilan keputusan yang lebih efektif dan efisien terkait pengelolaan suku cadang data center. Beberapa kegunaan praktis dari penelitian ini adalah:

1. Mendukung Perusahaan dalam Pengambilan Keputusan yang Lebih

Terukur

Adanya sistem pendukung keputusan berbasis AHP, perusahaan dapat melakukan evaluasi dan perbandingan berbagai alternatif suku cadang data center dengan lebih objektif. Keputusan pembelian suku cadang data center tidak lagi didasarkan pada intuisi atau pengalaman semata, tetapi berdasarkan bobot kriteria yang telah dianalisis secara mendalam. Hal ini akan meminimalkan risiko kesalahan dalam pemilihan suku cadang data center dan meningkatkan ketepatan dalam pengadaan.

2. Mengurangi Risiko Downtime dan Kerugian Operasional

Salah satu manfaat praktis yang signifikan dari penelitian ini adalah kemampuan perusahaan untuk memprioritaskan suku cadang data center yang paling penting dan kritis. Dengan menggunakan metode AHP, perusahaan dapat mengidentifikasi suku cadang data center yang memiliki risiko kegagalan tinggi dan dampak yang signifikan terhadap operasional. Hal ini akan membantu perusahaan mengurangi risiko downtime yang dapat menimbulkan kerugian besar.

3. Pengelolaan Inventaris Suku cadang data center yang Lebih Efisien

Penelitian ini akan membantu perusahaan dalam merencanakan pengadaan suku cadang data center dengan lebih baik. Dengan adanya peringkat prioritas suku cadang data center yang harus dibeli terlebih dahulu, perusahaan dapat mengoptimalkan penggunaan anggaran dan menghindari pengeluaran yang tidak perlu untuk suku cadang data center yang tidak mendesak. Ini juga akan membantu perusahaan mengelola stok suku cadang data center dengan lebih efisien, mengurangi biaya penyimpanan yang berlebihan, serta memastikan bahwa suku cadang data center yang penting selalu tersedia tepat waktu.

4. Rekomendasi Praktis bagi Pengelolaan Suku Cadang dalam Industri

Hasil dari penelitian diharapkan dapat mendukung rekomendasi praktis untuk perusahaan-perusahaan lain yang menghadapi tantangan serupa dalam pengelolaan suku cadang data center. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya bermanfaat bagi perusahaan yang menjadi objek penelitian, tetapi juga dapat diadaptasi oleh perusahaan lain dalam berbagai sektor industri.

5. Peningkatan Efisiensi Operasional dan Pengelolaan Risiko

Dengan penerapan AHP yang lebih sistematis dan terukur, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan. Perusahaan akan mampu mengelola risiko operasional dengan lebih baik melalui keputusan yang didasarkan pada data yang akurat, mengurangi ketergantungan pada pengalaman atau perkiraan subjektif. Hal ini semoga akan memberikan dampak positif terhadap keberlanjutan dan daya saing perusahaan di pasar.

1.5. Kebaruan Penelitian

Kebaruan dari tulisan ini terletak pada penerapan metode AHP dalam konteks perancangan suku cadang data center. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan solusi sistematis dan terukur dalam proses pemilihan suku cadang data center yang lebih kompleks dan multi-kriteria.

1.6. Kerangka Penulisan

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang terkait data center, identifikasi masalah yang sering terjadi pada data center, penyusunan rumusan masalah untuk mendukung PT. XYZ mengambil keputusan pemilihan data center, penentuan cakupan batasan masalah, tujuan dari penelitian, manfaat penelitian, kebaruan, dan kerangka penelitian.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

bab ini menguraikan konsep dasar teori yang memiliki relevansi untuk penelitian ini dalam pemilihan suku cadang data center, serta merujuk pada penelitian sebelumnya sebagai referensi dan tinjauan teoritis dalam bentuk sub-bab bagian tinjauan pustaka.

3. BAB III METODE PENELITIAN

bab ini menguraikan langkah pelaksanaan, dan metode pengujian.

4. BAB IV PERENCANAAN

bab ini menguraikan langkah-langkah penelitian, rancangan pengujian dengan menerapkan metode Analytical Hierarchy Process yang diterapkan oleh peneliti pada aplikasi berbasis website.

5. BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

bab ini menguraikan data yang didapat dari pengujian yang telah dilaksanakan menggunakan metode black box dan white box, serta kesimpulan yang diambil dari analisis hasil pengujian.

6. BAB VI PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan kesimpulan dan saran dari peneliti