

Model Manajemen Pusat Data Menggunakan Framework SNI 8799

Studi Kasus Departemen TI Perguruan Tinggi

Niluh Sekar Zulfa Umardhani

2000016131

*Ace Pendaftaran
10 Oktober 2024*

*Niluh
SNI H.*

Skripsi diajukan kepada
Fakultas Sains dan Teknologi Terapan
sebagai bagian persyaratan untuk meraih derajat

Sarjana Komputer

pada Program Studi Sistem Informasi



Universitas Ahmad Dahlan
Yogyakarta

Skripsi
Model Manajemen Pusat Data Menggunakan
Framework SNI 8799
Studi Kasus Departemen TI Perguruan Tinggi

Niluh Sekar Zulfa Umardhani
2000016131

Dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada Oktober 2024

Sri Handayaningsih, S.T., M.T.
Ketua/Pembimbing

Tawar, S.Si., M.Kom.
Penguji 1

Dr. Arif Rahman, S.Kom., M.T.
Penguji 2

Diterima sebagai bagian
persyaratan untuk meraih derajat
Sarjana Komputer,

Dr. Yudi Ari Adi, M.Si.
Dekan Fakultas FAST

Pernyataan

Saya, **Niluh Sekar Zulfa Umardhani** menyatakan dengan sesungguhnya bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis/diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar acuan.

Dinyatakan oleh

Niluh Sekar Zulfa Umardhani
Tanggal:

Motto dan Persembahan

Dan siapakah yang lebih baik perkataannya dari pada orang yang menyeru kepada Allah, mengerjakan amal yang sholeh, dan berkata, ‘Sesungguhnya aku termasuk orang-orang yang berserah diri.’ (QS. Fissulat [41]33)

Dengan nama Allah, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji bagi Allah, Tuhan semesta alam. Shawalat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, utusan Allah yang mulai.

Dalam perjalanan penulisan skripsi ini, saya ingin mengungkapkan rasa terimakasih yang mendalam kepada Allah SWT atas rahmat, petunjuk, dan kekuatan-Nya yang senantiasa melimpahkan karunia-Nya kepada saya. Terimakasih kepada keluarga saya atas doa, dukungan, dan cinta tanpa batas. Serta terima kasih kepada pembimbing, temen-temen, dan pihak yang telah memberikan bantuan, inspirasi, serta dorongan dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan bermanfaat pula bagi masyarakat. Segala yang baik dalam penelitian ini adalah berkat Allah SWT semata.

Kata Pengantar

Bismillahirrahmaanirrahiim,

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarokatuh

Segala puji bagi Allah swt., Tuhan semesta alam yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan inayah kepada hambanya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir (Skripsi) ini.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memberikan model manajemen pada pusat data agar dapat meningkatkan strata nya. Proses penulisan ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan dorongan dari berbagai pihak yang dengan tulus ikhlas memberikan kontribusi bagi kelancaran penelitian ini.

Pertama-tama, izinkan saya untuk menyampaikan rasa terimakasih yang dalam kepada keluarga tercinta, yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan moral sepanjang perjalanan ini.

Saya juga ingin mengucapkan terimakasih kepada ibu Sri Handayaningsih, S.T., M.T., selaku pembimbing, atas bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berharga dalam penyusunan skripsi ini. Terakhir, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun, karena skripsi ini sangat jauh dari sempurna. Semoga Allah meridhoi langkah kita. Amin.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarokatuh

Yogyakarta, September 2024

Daftar Isi

Daftar Isi	vi
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Tabel	xv
Abstrak	xix
1 Bab 1 Pendahuluan	1
1.1 Latarbelakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Ruanglingkup	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	4

2	Bab 2	Kajian Teori	5
2.1	Kajian Penelitian Terdahulu		7
2.2	Konsep Sistem Informasi		9
2.2.1	Sistem Informasi		9
2.3	Konsep Manajemen		10
2.3.1	Manajemen		10
2.4	Konsep Pusat Data		10
2.4.1	Pusat Data		10
2.4.2	Kriteria Pusat Data		11
2.5	Manajemen Pusat Data		12
2.6	SNI 8799		12
2.7	ISO/IEC		14
2.7.1	IEC 60947-6-1		14
2.7.2	IEC TR 61641		14
2.7.3	ISO 6944		15
2.7.4	IEC 61439 1 & 2		15
2.7.5	IEC 61641		15

2.7.6	ISO 31000.....	16
2.7.7	ISO/IEC 19770-1	16
2.7.8	ISO/IEC 27001	16
2.7.9	ISO/IEC 45001	17
2.7.10	ISO/IEC 14001	17
2.7.11	ISO/IEC 2000-1	17
2.7.12	ISO/IEC 22301	18
2.8	Uptime Institute.....	18
2.9	TIA-942.....	18
2.9.1	TIA-942-B-2017	19
2.10	Spesifikasi bagian SNI 8799	19
2.10.1	Identifikasi Teknis Pusat Data	19
2.10.1.1	Umum	19
2.10.1.2	Spesifikasi Gedung	21
2.10.1.3	Spesifikasi Sistem Kelistrikan	23
2.10.1.4	Spesifikasi Sistem Pendinginan	27
2.10.1.5	Spesifikasi Sistem Jaringan Data	28

2.10.1.6	Spesifikasi Sistem Pemadam Kebakaran	28
2.10.1.7	Spesifikasi Sistem Pemantauan Pusat Data.....	28
2.10.1.8	Spesifikasi Keamanan Akses Fisik	29
2.10.2	Identifikasi Sistem Manajemen Pusat.....	29
2.10.2.1	Konteks Organisasi	29
2.10.2.2	Kepemimpinan	31
2.10.2.3	Perencanaan	31
2.10.2.4	Dukungan	32
2.10.2.5	Operasi	33
2.10.2.6	Evaluasi Kinerja.....	33
2.10.2.7	Peningkatan	34
3	Bab 3 Metodologi	35
3.1	Subjek Penelitian.....	35
3.2	Spesifikasi Kebutuhan.....	35
3.3	Metode pengumpulan data	36
3.3.1	Studi Literatur	36
3.3.2	Observasi	36

3.3.3	Wawancara	36
3.4	Identifikasi Pusat Data	37
3.4.1	Identifikasi Teknis Pusat Data	37
3.4.1.1	Umum	37
3.4.1.2	Spesifikasi Gedung	37
3.4.1.3	Spesifikasi Sistem Kelistrikan	39
3.4.1.4	Spesifikasi Sistem Pendinginan	41
3.4.1.5	Spesifikasi Sistem Jaringan Data	42
3.4.1.6	Spesifikasi Sistem Pemadam Kebakaran	42
3.4.1.7	Spesifikasi Sistem Pemantauan Pusat Data.....	42
3.4.1.8	Spesifikasi Keamanan Akses Fisik	46
3.4.2	Identifikasi Sistem Manajemen Pusat Data	47
3.4.2.1	Konteks Organisasi	47
3.4.2.2	Kepemimpinan	48
3.4.2.3	Perencanaan	50
3.4.2.4	Dukungan	51
3.4.2.5	Operasi	52

3.4.2.6	Evaluasi Kinerja.....	52
3.4.1.7	Peningkatan.....	52
3.5	Penilaian Kondisi Saat Ini.....	53
3.6	Kondisi yang diharapkan.....	53
3.7	Model Manajemen Pusat Data	53
3.8	Kelayakan Model	53
3.9	Rekomendasi	54
3.10	Tahapan Penelitian	54
4	Bab 4 Hasil dan Pembahasan.....	55
4.1	Identifikasi Pusat Data	55
4.1.1	Identifikasi Teknis Pusat Data.....	57
4.1.1.1	Umum	57
4.1.1.2	Spesifikasi Gedung	58
4.1.1.3	Spesifikasi Sistem Kelistrikan	62
4.1.1.4	Spesifikasi Sistem Pendinginan	66
4.1.1.5	Spesifikasi Sistem Jaringan Data	67
4.1.1.6	Spesifikasi Sistem Pemadam Kebakaran	68

4.1.1.7	Spesifikasi Sistem Pemantauan Pusat Data.....	68
4.1.1.8	Spesifikasi Keamanan Akses Fisik	69
4.1.2	Spesifikasi Identifikasi Sistem Manajemen Pusat Data.....	70
4.1.2.1	Konteks Organisasi	71
4.1.2.2	Kepemimpinan	72
4.1.2.3	Perencanaan	74
4.1.2.4	Dukungan	76
4.1.2.5	Operasi	79
4.1.2.6	Evaluasi Kerja	85
4.1.2.7	Peningkatan.....	87
4.2	Penilaian Kondisi Saat Ini	88
4.2.1	Penilaian Teknis Pusat Data	88
4.2.2	Penilaian Sistem Manajemen Pusat Data	89
4.2.3	Pembahasan Penilaian Saat Ini	91
4.3	Kondisi Yang Diharapkan	93
4.4	Model Manajemen Pusat Data	94
4.4.1	Model Teknis Pusat Data.....	94

4.4.2	Model Sistem Manajemen Pusat Data.....	97
4.5	Kelayakan Model	107
4.6	Rekomendasi	112
4.6.1	Rekomendasi Teknis Pusat Data	112
4.6.2	Rekomendasi Sistem Manajemen Pusat Data.....	112
5	Bab 5 Penutupan	114
5.1	Kesimpulan.....	114
5.2	Saran.....	114
	Daftar Acuan.....	115
	Lampiran	118

Daftar Gambar

Halaman

Gambar 3.1. Tahapan Penelitian	54
Gambar 4.1. Struktur Departemen TI	56
Gambar 4.2. Struktur Ruangn Pusat Data	56
Gambar 4.3. Struktur Ruangn Server	57

Daftar Tabel

Halaman

Tabel 2.1. Perbandingan kajian terdahulu	7
Tabel 4.1. Penilaian lokasi gedung pusat data	57
Tabel 4.2. Penilaian ketahanan gempa gedung pusat data	58
Tabel 4.3. Penilaian ketahanan beban gedung pusat data	58
Tabel 4.4. Penilaian pembagian ruangan pusat data	59
Tabel 4.5. Penilaian ketahanan api material gedung pusat data.....	59
Tabel 4.6. Penilaian ketahanan pengembunan	60
Tabel 4.7. Penilaian perlindungan terhadap kebocoran	60
Tabel 4.8. Penilaian perlindungan terhadap petir.....	61
Tabel 4.9. Penilaian catu daya listrik pusat data	61
Tabel 4.10. Penilaian kelistrikan berkesinambungan.....	62
Tabel 4.11. Penilaian Uninterruptible Power Supply (UPS).....	62
Tabel 4.12. Penilaian persediaan bahan bakar	63
Tabel 4.13. Penilaian konstruksi panel listrik	63
Tabel 4.14. Penilaian jalur kabel listrik	64
Tabel 4.15. Penilaian pbumian.....	64
Tabel 4.16. Penilaian analisis sistem listrik	65
Tabel 4.17. Penilaian sistem pendinginan.....	65
Tabel 4.18. Penilaian kondisi pendinginan ruang server dan ruang	66
Tabel 4.19. Penilaian sistem jaringan data.....	66
Tabel 4.20. Penilaian sistem pemadam kebakaran.....	67
Tabel 4.21. Penilaian sistem pemantauan	68
Tabel 4.22. Penilaian pengendalian akses pusat data.....	69
Tabel 4.23. Penilaian pengendalian perimeter pusat data	69
Tabel 4.24. Organisasi dan konteksnya.....	70
Tabel 4.25. Kebutuhan dan ekspektasi pihak berkepentingan	71
Tabel 4.26. Ruang lingkup sistem manajemen pusat data	71
Tabel 4.27. Sistem manajemen pusat data	72

Tabel 4.28. Kepemimpinan dan komitmen	72
Tabel 4.29. Kebijakan	73
Tabel 4.30. Peran, tanggung jawab, dan wewenang	73
Tabel 4.31. Tindakan untuk menangani risiko dan peluang	74
Tabel 4.32. Tindakan untuk menangani risiko dan peluang (2).....	74
Tabel 4.33. Sasaran sistem manajemen pusat data dan perencanaan.....	74
Tabel 4.34. Sasaran sistem manajemen pusat data dan perencanaan (2).....	75
Tabel 4.35. Sasaran sistem manajemen pusat data dan perencanaan (3).....	76
Tabel 4.36. Sumber daya.....	76
Tabel 4.37. Kompetensi	77
Tabel 4.38. Kesadaran.....	77
Tabel 4.39. Komunikasi	78
Tabel 4.40. Informasi terdokumentasi (umum)	78
Tabel 4.41. Pembuatan dan pemutakhiran informasi terdokumentasi	78
Tabel 4.42. Pengontrolan informasi terdokumentasi	79
Tabel 4.43. Manajemen pusat data.....	79
Tabel 4.44. Aplikabilitas persyaratan manajemen gedung pusat data	80
Tabel 4.45. Aplikabilitas persyaratan manajemen sistem kelistrikan	80
Tabel 4.46. Aplikabilitas persyaratan manajemen sistem pendinginan	81
Tabel 4.47. Aplikabilitas persyaratan manajemen sistem jaringan data	81
Tabel 4.48. Aplikabilitas persyaratan manajemen sistem pemadam	81
Tabel 4.49. Aplikabilitas persyaratan manajemen sistem pemantauan.....	81
Tabel 4.50. Aplikabilitas persyaratan manajemen kompetensi.....	82
Tabel 4.51. Aplikabilitas persyaratan manajemen energi	82
Tabel 4.52. Aplikabilitas persyaratan manajemen risiko (1)	83
Tabel 4.53. Aplikabilitas persyaratan manajemen risiko (2)	83
Tabel 4.54. Aplikabilitas persyaratan keamanan informasi	83
Tabel 4.55. Aplikabilitas persyaratan keselamatan dan kesehatan	84
Tabel 4.56. Aplikabilitas persyaratan sistem manajemen layanan.....	84
Tabel 4.57. Aplikabilitas persyaratan kelangsungan usaha	84
Tabel 4.58. Pemantauan, pengukuran, analisis dan evaluasi.....	85

Tabel 4.59. Audit internal umum	85
Tabel 4.60. Program audit internal.....	86
Tabel 4.61. Tinjauan manajemen	86
Tabel 4.62. Ketidaksesuaian dan tindakan korektif	87
Tabel 4.63. Penilaian teknis pusat data	88
Tabel 4.64. Penilaian persyaratan umum sistem manajemen pusat data	88
Tabel 4.65. Penilaian aplikabilitas sistem manajemen pusat data.....	89
Tabel 4.66. Model spesifikasi gedung.....	94
Tabel 4.67. Model spesifikasi sistem kelistrikan	95
Tabel 4.68. Model kondisi pendinginan ruang server dan ruang telekom	96
Tabel 4.69. Model sistem pemantauan.....	96
Tabel 4.70. Model pengendalian akses pusat data	97
Tabel 4.71. Model Pemantauan, pengukuran, analisis dan evaluasi	98
Tabel 4.72. Model Audit internal	98
Tabel 4.73. Model program audit internal.....	98
Tabel 4.74. Model tinjauan manajemen.....	99
Tabel 4.75. Model ketidaksesuaian dan tindakan korektif.....	99
Tabel 4.76. Model aplikabilitas persyaratan manajemen gedung pusat data...	100
Tabel 4.77. Model aplikabilitas persyaratan manajemen sistem listrik	100
Tabel 4.78. Model aplikabilitas persyaratan manajemen sistem pendinginan.	101
Tabel 4.79. Model aplikabilitas persyaratan manajemen sistem jaringan data	102
Tabel 4.80. Model aplikabilitas persyaratan manajemen sistem pemadam	102
Tabel 4.81. Model aplikabilitas persyaratan manajemen sistem pemantauan	102
Tabel 4.82. Model aplikabilitas persyaratan manajemen kompetensi	103
Tabel 4.83. Model aplikabilitas persyaratan manajemen energi.....	103
Tabel 4.84. Model aplikabilitas persyaratan manajemen risiko (1).....	104
Tabel 4.85. Model aplikabilitas persyaratan manajemen risiko (2).....	105
Tabel 4.86. Model aplikabilitas persyaratan manajemen keamanan informasi	105
Tabel 4.87. Model aplikabilitas persyaratan keselamatan dan kesehatan	106
Tabel 4.88. Model aplikabilitas persyaratan sistem manajemen layanan	106
Tabel 4.89. Model aplikabilitas persyaratan sistem manajemen	107

Tabel 4.90. Kelayakan model manajemen teknis pusat data.....	107
Tabel 4.91. Kelayakan model persyaratan manajemen pusat data secara.....	109
Tabel 4.92. Kelayakan model persyaratan aplikabilitas manajemen pusat.....	110

Model Manajemen Pusat Data Menggunakan Framework SNI 8799 Studi Kasus Departemen TI Perguruan Tinggi

Data Center Management Model Using the SNI 8799 Framework Case Study of College IT Department

Abstrak

Model manajemen pusat data berperan penting dalam mengembangkan pusat data agar lebih optimal dan dapat meningkatkan tingkat pusat data. Identifikasi kelayakan sebuah pusat data berdasarkan sebuah framework belum dilakukan. Departemen TI belum memiliki model manajemen yang terarah dan berpatokan pada suatu framework. Tujuan penelitian ini agar pusat data dapat memiliki model manajemen sesuai dengan karakteristik pusat data.

Penelitian ini dirancang menggunakan framework SNI 8799 yang merupakan framework khusus pusat data. Teknik pengumpulan data menggunakan studi literatur, observasi, dan wawancara. Identifikasi pusat data meliputi identifikasi teknis dan identifikasi sistem manajemen. Identifikasi tersebut terdiri dari beberapa aspek dan sub aspek yang kemudian dinilai berdasarkan kondisi saat ini.

Hasil dari identifikasi pusat data yakni didapatkan penilaian saat ini yaitu strata 2, kondisi yang diharapkan strata 3, dari nilai tersebut dibuatlah model manajemen pusat data yang di uji kembali kelayakan nya, sehingga mendapatkan rekomendasi. Rekomendasi yang diberikan bertujuan membantu meningkatkan model manajemen pusat data dengan lebih efisien, optimal dan terarah.

Kata Kunci : Model, Manajemen Pusat Data, SNI 8799

Bab 1

Pendahuluan

1.1 Latarbelakang

Setiap Perguruan Tinggi memiliki lembaga yang menjadi penyelenggara layanan teknologi informasi komunikasi (TIK) yang handal dalam mendukung pencapaian sasaran mutu. Sama seperti Universitas XYZ yang memiliki Departemen TI. Departemen TI memegang peranan penting dalam mengawasi perencanaan, pengembangan, pengoperasian, pelayanan sistem dan teknologi informasi. Teknologi informasi sendiri, membantu banyak kegiatan operasional lembaga tersebut. Teknologi juga tidak terlepas dari adanya model manajemen. Model manajemen yang tidak dikelola dengan baik dapat mengakibatkan kerugian bagi lembaga. Salah satu cara untuk meminimalisir kerugian tersebut, adalah dengan memiliki model manajemen yang terfokus pada suatu *framework*.

Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala departemen TI, Kepala Urusan Arsitektur Sistem departemen TI dan Kepala Bidang Perencanaan Sistem Informasi, diketahui bahwasanya perencanaan model manajemen dalam lingkup departemen TI belum pernah dilakukan.

Wawancara lanjutan dengan Kepala Urusan Pemeliharaan Sistem didapatkan informasi bahwasanya departemen TI memiliki pusat data yang baru saja diluncurkan di bulan November tahun 2023. Proses pembangunan pusat data ini dilakukan dengan cara memperbanyak literasi dan survei lokasi dengan pusat data yang sudah ada, tim yang dikerahkan pada saat itu adalah tim Departemen TI yang *disupport* oleh tim Sarana Prasarana. Tim Departemen TI mengurus tentang teknologi pusat data nya, dan tim Sarana Prasarana yang mengurus tentang pembangunan fisik pusat data nya. Rencana pembangunan pusat data ini sejak

tahun 2019, dan baru terealisasi serta mulai pengerjaan di tahun 2022, selanjutnya *launching* pada tahun 2023.

Pusat data yang ada di Departemen TI ini meliputi seluruh data yang terdapat di Universitas XYZ, yang terdiri dari 11 server utama dan banyak cabang server virtual lainnya. Total nya sekitar 200 server lebih. Data yang terdapat di dalamnya yakni ada dari data akademik, SDM, dan keuangan. Kegunaan pusat data ini untuk mengumpulkan semua data yang bisa diakses terus menerus 7 kali 24 jam. Tujuan adanya pusat data karena kebutuhan Perguruan Tinggi yang harus menjalankan sistem tanpa *downtime* dan sekaligus *mensupport* kebutuhan persyarikatan muhammadiyah.

Dalam wawancara, ditekankan bahwasanya pusat data yang dimiliki oleh Departemen IT belum memiliki tata kelola, tata kelola sendiri memiliki beberapa ranah, penyelarasan strategis, pengiriman nilai, manajemen, pengelolaan sumber daya, dan pengukuran kinerja. Dalam penelitian ini, akan di fokuskan pada pemberian panduan model manajemen pusat data. Model manajemen pusat data pada Departemen TI ini menjadi berbeda karena faktor dari pusat data yang terdapat pada lantai 7 gedung kedokteran dan juga termasuk daerah rawan gempa.

Berdasarkan jurnal penelitian yang dilakukan oleh (Afiansyah et al., 2023) dengan judul “Perancangan Rencana Pemulihan Bencana menggunakan NIST SP 800-34 REV 1, NIST SP 800-53 REV 5 dan SNI 8799 (Studi Kasus Unit XYZ)”. Latar belakang permasalahan dalam kasus ini adalah pernah terjadi kegagalan pada pusat data unit XYZ sehingga secara langsung mengakibatkan akses layanan tidak bisa digunakan selama 48 jam. Hal tersebut juga menyebabkan terganggunya kegiatan pembelajaran, karena modul – modul tidak dapat diakses, kegiatan administrasi terhenti sebab portal tidak bisa digunakan, kegiatan persuratan berhenti dan semua data yang ada di drive hilang. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah dokumen yang berisi prosedur, kebijakan, dan langkah langkah yang diambil oleh unit TI XYZ jika terjadi bencana atau gangguan pada layanan. Berdasarkan pembahasan diatas, agar tidak terjadi hal serupa, maka disusunlah model manajemen pada pusat data menggunakan SNI 8799.

SNI 8799 adalah *framework* panduan pusat data di Indonesia yang fokus memberikan persyaratan tentang manajemen pusat data. Framework ini juga mengadopsi *framework* internasional yakni ISO/IEC, *Uptime Institute*, dan TIA-942.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang sudah dipaparkan sebelumnya, identifikasi masalahnya yaitu belum adanya analisis dan perencanaan terhadap model manajemen pusat data Departemen IT yang dapat digunakan untuk mengelola, mengamankan, dan mengetahui spesifikasi teknis yang benar mengenai pusat data.

1.3 Ruang Lingkup

Adapun fokus penelitian ini dibatasi hanya pada pemberian model manajemen pusat data guna meningkatkan strata pusat data.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dipaparkan diatas maka rumusan masalah dalam penelitian yaitu : Bagaimana membuat model manajemen pusat data menggunakan *framework* SNI 8799 ?

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran yang lengkap dan tepat mengenai model manajemen pusat data. Hasil identifikasi tersebut selanjutnya direalisasikan dengan perancangan model manajemen pusat data yang berkaitan agar dalam pengelolaan dan peningkatan strata pusat data lebih optimal.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang di peroleh dari penelitian ini adalah dapat mengetahui tingkat model manajemen yang ada pada pusat data agar selanjutnya dapat diidentifikasi mengenai langkah perencanaan model manajemennya. Hasil dari penelitian ini juga dapat diterapkan untuk mengelola manajemen pusat data Departemen TI.

Bab 2

Kajian Teori

2.1 Kajian Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh (Afiansyah et al., 2023) dengan judul “Perancangan Rencana Pemulihan Bencana menggunakan NIST SP 800-34 REV 1, NIST SP 800-53 REV 5 dan SNI 8799 (Studi Kasus Unit XYZ)”. Latar belakang permasalahan dalam kasus ini adalah pernah terjadi kegagalan pada pusat data unit XYZ sehingga secara langsung mengakibatkan akses layanan tidak bisa digunakan selama 48 jam. Hal tersebut juga menyebabkan terganggunya kegiatan pembelajaran, karena modul – modul tidak dapat diakses, kegiatan administrasi terhenti sebab portal tidak bisa digunakan, kegiatan persuratan berhenti dan semua data yang ada di drive hilang. Hasil yang diharapkan adalah dokumen yang berisi prosedur, kebijakan, dan langkah langkah yang diambil oleh unit TI XYZ jika terjadi bencana atau gangguan pada layanan.

Penelitian berikutnya dilakukan oleh (Sidabutar & Priambodo, 2022) yang berjudul “TIA-942 Approach dengan Computational Fluid Dynamic untuk Data Center”. Latar belakang dari penelitian ini adalah instansi menginginkan data center yang memiliki standar internasional agar dapat tercipta *data center* yang memiliki konstruksi dan perencanaan yang efisien dan lebih baik. Hasil dari penelitian yang dilakukan ini adalah panduan perancangan *data center* yang dapat berfungsi sebagai pusat operasi dan *service provider* dan meningkatkan sumber daya energi bagi seluruh SKPD (Satuan Kerja Perangkat Daerah) di provinsi XYZ.

Penelitian berikutnya dilaksanakan oleh (Herdian Bhakti & Saeful Bachri, 2021) yang berjudul “Perancangan dan Implementasi Ruang *Data Center* Dengan Framework TIA-942”. Latar belakang penelitian ini dikarenakan data center

memerlukan perhatian khusus terutama pada ruang data center nya, baik dalam pengelolaan , kinerja server dan alat alat lain agar lebih optimal maka diperlukan panduan sesuai standar. Hasil dari penelitian ini adalah panduan perancangan kebutuhan ruangan *data center* yang dapat memenuhi kriteria yang sesuai dengan standar TIA-942.

Penelitian selanjutnya dikerjakan oleh (Wahdini Fatimah, 2020) yang berjudul “Pusat Data Lalu Lintas Jaringan Berdasarkan Standar TIA-942: Studi Kasus di Kantor Pemerintahan Kota Bogor”. Latar belakang dari penelitian ini dikarenakan instansi menginginkan data center yang handal guna mengoptimalkan penggunaan data center khususnya dalam hal trafik jaringan yang mengacu dengan standar pedoman TIA-942 dan metode *Network Development Life Cycle*. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah menganalisis QOS (*Quality Of Service*) kondisi lalu lintas jaringan pada data center dengan menggunakan beberapa parameter antaranya *throughput delay*, dan *packet loss*.

Penelitian selanjutnya dikerjakan oleh (Putra & Aristana, 2019) dengan judul “Perancangan Desain Ruangan *Data Center* Menggunakan Standar TIA-942 (Studi Kasus : UPT SIMJAR STMIK STIKOM INDONESIA)”. Latar belakang penelitian ini dikarenakan *data center* yang berada pada UPT SIMJAR STIKI Indonesia belum memiliki standar atau bisa dikatakan belum ideal, ruangan komputer yang mereka miliki masih kecil dan tidak memiliki *backup power supplay*, konstruksi ruang dan sistem keamanan yang mereka miliki juga belum mumpuni. Hal tersebut mengakibatkan proses kegiatan pelayanan pada UPT SIMJAR menjadi terganggu. Hasil yang diharapkan dari adanya penelitian ini adalah menghasilkan desain *data center* yang sesuai dengan menggunakan standar TIA-942 untuk UPT SIMJAR STIKI Indonesia dan dapat mengoptimalkan pelayanan yang terdapat di sana.

Tabel 2.1 Perbandingan Kajian Terdahulu

Kriteria	Kajian 1	Kajian 2	Kajian 3	Kajian 4	Kajian 5	Penelitian yang dikembangkan
Peneliti	(Putra & Aristana, 2019)	(Wahdini Fatimah, 2020)	(Herdian Bhakti & Saeful Bachri, 2021)	(Sidabutar & Priambodo, 2022)	(Afiansyah et al., 2023)	Niluh Sekar Zulfa Umardhani, (2024)
Judul	Perancangan Desain Ruang Data Center Menggunakan Standar TIA-942 (Studi Kasus : UPT SIMJAR STMIK STIKOM INDONESIA)	Pusat Data Lalu Lintas Jaringan Berdasarkan Standar TIA-942: Studi Kasus di Kantor Pemerintahan Kota Bogor	Perancangan dan Implementasi Ruang Data Center Dengan Framework TIA-942.	"TIA-942 Approach dengan Computational Fluid Dynamic untuk Data Center".	"Perancangan Rencana Pemulihan Bencana menggunakan NIST SP 800-34 REV 1, NIST SP 800-53 REV 5 dan SNI 8799 (Studi Kasus Unit XYZ)"	Model manajemen <i>pusat data</i> Menggunakan Framework SNI 8799 Studi Kasus Departemen TI Perguruan Tinggi.
Metodologi	TIA-942	TIA-942	TIA-942	TIA-942	NIST SP 800-34 REV 1, NIST SP 800-53 REV 5 dan SNI 8799	SNI 8799
Hasil	Desain <i>data center</i> yang sesuai dengan standar TIA-942 untuk UPT SIMJAR STIKI Indonesia.	Analisis QOS (<i>Quality Of Service</i>) kondisi lalu lintas jaringan pada <i>data center</i> dengan menggunakan beberapa parameter antaranya throughput	Panduan perancangan kebutuhan ruangan <i>data center</i> yang dapat memenuhi kriteria yang sesuai dengan standar TIA-942.	Panduan perancangan data center yang dapat berfungsi sebagai pusat operasi dan service provider dan meningkatkan sumber daya energi bagi seluruh SKPD (Satuan Kerja	Pedoman pemulihan data pada unit XYZ berdasarkan kerangka kerja NIST SP 800-34 Rev 1 guna Menyusun DRP, kendali keamanan dari NIST SP 800-53 Rev 5 dan SNI 8799	Rekomendasi guna manajemen pusat data agar dalam pengelolaannya lebih optimal.

		delay, dan packet loss.		Perangkat Daerah) di provinsi XYZ.	sebagai acuan kebutuhan pusat data. Hasil yang diharapkan adalah dokumen yang berisi prosedur, kebijakan, dan Langkah Langkah yang diambil oleh unit TI XYZ jika terjadi bencana atau gangguan pada layanan.	
Pembeda dari penelitian sekarang.	Konstruksi <i>data center</i> nya kurang ideal.	Analisis QOS (<i>Quality Of Service</i>)	Perancangan kebutuhan ruangan <i>data center</i>	Perancangan <i>data center</i> .	Rencana Pemulihan Bencana	Perancangan model manajemen pusat data yang terletak pada lantai tujuh dan termasuk tempat yang rawan gempa.

Berdasarkan penelitian diatas kasus lain yang belum menerapkan model manajemen pusat data mengalami beberapa kegagalan yang menyebabkan terganggunya kegiatan belajar mengajar di instansi tersebut. Terkait dengan hal tersebut, maka sudah sewajarnya pusat data Departemen IT pada perguruan tinggi melakukan manajemen juga guna menghindari hal yang sama.

2.2 Konsep Sistem Informasi

2.2.1 Sistem Informasi

Sistem adalah gabungan dari beberapa unsur, komponen atau variabel yang diintegrasikan menjadi satu kesatuan sehingga suatu maksud dan tujuan dapat tercapai. Dapat dikatakan suatu sistem sebagai rangkaian jaringan fungsional dari elemen berbeda yang terhubung untuk mencapai tujuan tertentu. Suatu sistem adalah jaringan dari proses kerja yang saling berhubungan dan bergabung untuk mencapai suatu tujuan dan melakukan suatu aktivitas. Kesimpulannya Sistem merupakan gabungan dari elemen, komponen atau variabel yang saling berhubungan untuk mencapai tujuan tertentu (Maydianto & Ridho, 2021).

Informasi merupakan hasil pengolahan data yang penting dan berguna bagi penggunanya. Informasi merupakan data yang telah dikelola agar lebih berharga bagi penerimanya untuk membantu mengambil keputusan. Berdasarkan pengertian diatas bisa disimpulkan bahwa informasi merupakan sesuatu yang mempunyai arti yang sangat penting dalam pengoperasian proses pengambilan keputusan karena informasinya harus benar-benar bebas dari kesalahan yang menyesatkan, dan informasi itu sendiri mengandung nilai secara utuh, yaitu akurasi, ketepatan waktu, dan relevansi (Maydianto & Ridho, 2021).

Sistem informasi merupakan gabungan dari berbagai komponen teknologi informasi yang bekerja sama dan menghasilkan informasi untuk menyediakan saluran komunikasi dalam suatu organisasi atau kelompok. Sistem informasi merupakan kumpulan dari komponen dimana komponen tersebut saling berhubungan untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Sistem informasi adalah sekumpulan beberapa komponen yang mengelola data sehingga data yang diproses dapat digunakan sebagai informasi yang berarti dan membantu mencapai tujuan organisasi (Maydianto & Ridho, 2021). Sistem informasi adalah komponen apa pun yang digunakan untuk mengumpulkan, memproses, dan menyimpan informasi. Memperoleh informasi yang berguna, akurat, andal, lengkap, tepat waktu, dan

relevan untuk operasional bisnis memerlukan penerapan sistem informasi tertentu dalam suatu perusahaan (Informasi & Zainuddin, 2023).

2.3 Konsep Manajemen

2.3.1 Manajemen

Manajemen terdiri dari proses atau aktivitas yang dilakukan oleh pengelola, seperti: Perencanaan (menentukan strategi, tujuan, dan arah tindakan), pengorganisasian, permulaan, koordinasi, dan pengendalian proses untuk mencapai tujuan yang ditentukan (Rivki et al., n.d.).

Manajemen berasal dari kata "*manage*" yang berarti "mengurus". Pengendalian dilakukan melalui proses dan dikelola berdasarkan tatanan dan fungsi pengendalian itu sendiri. Manajemen adalah pelaksanaan dan pengelolaan sumber daya sekolah/organisasi secara sistematis seperti orang, uang, metode, bahan, mesin, pemasaran, dll. Manajemen adalah suatu strategi memanfaatkan tenaga dan pikiran orang lain untuk melaksanakan kegiatan guna mencapai tujuan yang telah ditentukan (Nurmadiyah, 2018).

2.4 Konsep Pusat Data

2.4.1 Pusat Data

Pusat data adalah ruangan khusus yang ada di dalam gedung yang difungsikan untuk menempatkan system elektronik, semua komponen yang berkaitan dengan sistem penyimpanan data, komunikasi data serta diperkuat oleh adanya infrastruktur yang berguna untuk operasional nya (SNI 8799-1;2023).

Pusat data adalah tempat penunjang yang mempunyai kewenangan untuk mengatur, mengelola dan mengadakan layanan dalam bentuk teknologi informasi. Pusat data adalah aset yang harus dijaga dan dikelola karena menyangkut kepentingan banyak orang dalam suatu organisasi atau lembaga (CHOIRUL ROZIKIN MUHAMMAD, 2021).

Pusat data menjadi tempat untuk menyimpan dan menyediakan infrastruktur, konektivitas, manajemen, pengelolaan, dan alokasi sumber daya guna tersedianya layanan jangka panjang, keahlian serta keamanan sumber daya teknologi informasi dan komunikasi. Pusat data umumnya merupakan fasilitas yang terpusat dan merupakan kumpulan komputer, jaringan, penyimpanan data, keamanan, dan prosedur manajemen berdasarkan standar tertentu. Layanan teknologi informasi dan pusat data sebagai hubungan komunikasi merupakan aset yang penting bagi penyelenggaraan layanan sistem informasi, baik dari segi operasional maupun akses oleh pemangku kepentingan. Peran pusat data sangat penting dikarenakan mewakili aset yang berharga, yakni data dan informasi (Riasetiawan, 2016).

Pusat data adalah sebuah layanan yang digunakan untuk menempatkan sejumlah server atau sistem teknologi informasi dengan system penyimpanan data (*storage*) yang di dukung oleh pengaturan suhu udara, pengaturan *backup* daya, pencegah bahaya kebakaran dan biasanya juga dilengkapi dengan sistem pengamanan fisik (Denpasar, 2015).

2.4.2 Kriteria Pusat Data

Dalam penerapannya, pusat data dikatakan baik jika memenuhi kriteria berikut ini :

a. Availability

Pusat data adalah otak dari semua operasi yang ada di sebuah organisasi, perusahaan, maupun lembaga. Terkait hal tersebut pusat data diciptakan untuk memberikan layanan terus menerus selama tujuh kali 24 jam dalam

pengoperasiannya. Dalam keadaan normal maupun terjadi kerusakan, pusat data harus selalu siap memiliki *backup* di setiap risiko yang mungkin akan di hadapi. Pusat data dibuat untuk tidak menerima kegagalan atau bisa di sebut dengan *zero-failure* untuk semua komponennya.

b. Scalability dan flexibility

Pusat data di rancang untuk mampu beradaptasi dengan percepatan pertumbuhan teknologi di zaman sekarang dan harus di *servis* secara berkala tanpa melakukan perubahan yang cukup besar secara keseluruhan, agar nantinya bisa dipakai kembali tanpa mengganggu aktivitas penggunanya.

c. Security

Pusat data menyimpan data dan informasi yang sangat penting bagi perusahaan, oleh karenanya, sistem pengamanan dalam pusat data dibuat seketat mungkin baik secara fisik maupun non-fisik (Budarsa, 2022).

2.5 Manajemen Pusat Data

Manajemen pusat data adalah serangkaian tugas yang dilakukan oleh mereka yang bertanggung jawab untuk mengelola operasi pusat data yang sedang berlangsung, termasuk mengelola layanan bisnis dan merencanakan masa depan. Manajemen pusat data adalah panduan untuk melaksanakan pengelolaan sumber daya manusia, spesifikasi, bahan, tatanan secara sistematis agar mencapai tujuan dengan lebih optimal.

ha2.6 SNI 8799

SNI 8799 merupakan standar panduan pusat data di Indonesia yang fokus memberikan persyaratan tentang manajemen pusat data. Standar ini dirumuskan oleh IDPRO (*Indonesia Data Center Provider Organization*) bersama dengan Direktorat Standar Kominfo pada Komite Teknis 35-01 yang terdiri dari tiga bagian

dengan nomor SNI 8799-1:2019 / SNI 8799-2:2019 / SNI 8799-3:2019 serta untuk versi terbaru revisi di tahun 2023 baru launching untuk SNI 8799-1:2023 dan SNI 8799-2:2023.

Panduan standar terbaru SNI 8799-1:2023 dan SNI 8799-2:2023 ini disepakati dalam rapat konsensus di Bogor pada tanggal 28 September 2022. Konsensus ini dihadiri oleh para pemangku kepentingan (*stakeholder*) terkait, yaitu perwakilan dari produsen, konsumen, pakar dan pemerintah. Standar ini telah melalui tahap jajak pendapat pada tanggal 10 November 2022 sampai dengan 8 Januari 2023 dengan hasil akhir disetujui menjadi SNI.

Adapun isi dari SNI 8799 yang sudah disebutkan diatas, yakni sebagai berikut :

a. **SNI 8799-1:2019 & SNI 8799-1:2023**

Berisi panduan spesifikasi teknis pusat data. Spesifikasi teknis ini berisi pengertian umum dan 7 spesifikasi lainnya meliputi spesifikasi gedung, sistem kelistrikan, sistem pendinginan, sistem jaringan data, sistem pemadam kebakaran, sistem pemantauan pusat data, dan keamanan akses fisik.

b. **SNI 8799-2:2019 & SNI 8799-2:2023**

Panduan manajemen pusat data. Panduan ini berisikan konteks organisasi, kepemimpinan, perencanaan, dukungan, operasi, evaluasi kinerja, dan peningkatan.

c. **SNI 8799-3:2019 & SNI 8799-3:2023 (*on going*)**

Panduan audit pusat data.

Panduan standar ini juga dikembangkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN) dan mengadopsi *framework* berstandar internasional seperti ISO/IEC, *Uptime Institute*, dan TIA-942. Standar ini bertujuan memberikan pedoman atau panduan untuk desain, konstruksi, dan operasi pusat data, agar memenuhi persyaratan yang dibutuhkan guna keamanan dan integritas data. Dalam studi kasus Departemen TI

Perguruan Tinggi, belum dilakukan manajemen risiko sebelumnya, maka dari itu, audit pusat data belum dapat dikerjakan. Dalam penilaiannya framework SNI 8799 memiliki strata 1 sampai 4, untuk mencapai strata tersebut diperlukan sub aspek yang harus dipenuhi, jika terdapat sub aspek yang belum dipenuhi, maka pusat data tidak dapat dikatakan dapat mencapai strata tersebut.

2.7 ISO/IEC

ISO/IEC adalah singkatan dari (*International Organization for Standardization / International Electrotechnical Commission*). Ini merupakan dua organisasi internasional yang bekerja sama untuk mengembangkan dan menerbitkan standar teknis yang dapat diakui secara global. Dalam penerapannya, ISO berfokus pada standarisasi untuk berbagai macam produk dan jasa, mulai dari industri makanan hingga teknologi informasi dan IEC berfokus untuk menangani standarisasi untuk teknologi listrik, elektronik, dan lain sebagainya yang terkait. Berikut ini adalah acuan normatif yang digunakan (ISO/IEC 27001, 2005).

2.7.1 IEC 60947-6-1

IEC 60947-6-1 *Switchgear dan controlgear* tegangan rendah – Bagian 6-1 : Peralatan multi fungsi – peralatan *switching transfer*. Standar internasional ini membahas peralatan multifungsi terutama yang digunakan untuk memindahkan beban dari satu sumber listrik ke sumber listrik lainnya (ISO 5167-2:2003(E), 2003).

2.7.2 IEC TR 61641

IEC TR 61641 Rakitan *switchgear* dan kontrol tegangan rendah tertutup - Panduan untuk pengujian dalam kondisi busur listrik karena kesalahan internal. IEC TR 61641 merupakan dokumen teknis yang di keluarkan oleh *International Electronic Commission*. Dokumen ini memuat panduan atau pedoman spesifikasi mengenai bagaimana melakukan pengujian pada *switchgear* dan *control* tegangan rendah yang tertutup. Fokus utama pada standar ini adalah mengenai kemampuan pengujian peralatan untuk menahan dan membatasi dampak dari busur listrik yang terjadi akibat kesalahan internal (Report et al., 2005).

2.7.3 ISO 6944

ISO 6944-1 Penanggulangan kebakaran - Elemen konstruksi bangunan - Bagian 1: Saluran ventilasi. ISO 6944-1 adalah standar internasional yang memberikan panduan khusus mengenai peran saluran ventilasi dalam konteks penanggulangan kebakaran pada bangunan.

2.7.4 IEC 61439 1 & 2

IEC 61439-1 dan 2 merupakan standar internasional yang mengatur perakitan peralatan listrik bertegangan rendah (*low-voltage switchgear assemblies*). Standar ini memberikan panduan komprehensif mengenai desain, manufaktur, pengujian, dan penggunaan peralatan listrik tegangan rendah yang dirakit di lapangan.

2.7.5 IEC 61641

IEC 61641 adalah standar internasional yang mengatur pengujian ketahanan peralatan listrik tegangan rendah terhadap korsleting internal (busur internal). Standar ini sangat penting karena korsleting internal adalah salah satu jenis gangguan listrik yang paling berbahaya dan dapat menyebabkan kerusakan serius pada peralatan dan bahkan menyebabkan kebakaran.

2.7.6 ISO 31000

ISO 31000 merupakan standar internasional yang memberikan pedoman umum penerapan manajemen risiko. Standar ini tidak mewakili persyaratan khusus, melainkan prinsip dan proses yang dapat disesuaikan dengan berbagai jenis organisasi, ukuran, dan situasi risiko.

2.7.7 ISO/IEC 19770-1

ISO/IEC 27001 adalah standar internasional yang secara luas dianggap sebagai kerangka kerja terbaik untuk membangun dan mengelola sistem manajemen keamanan informasi (ISMS). Standar ini menetapkan persyaratan yang harus dipenuhi oleh bisnis untuk melindungi informasi sensitif dari berbagai ancaman seperti peretasan, pencurian data, dan bencana alam.

2.7.8 ISO/IEC 27001

ISO/IEC 27001 adalah standar internasional yang secara luas dianggap sebagai kerangka kerja terbaik untuk membangun dan mengelola sistem manajemen keamanan informasi (ISMS). Standar ini menetapkan persyaratan yang harus

dipenuhi oleh bisnis untuk melindungi informasi sensitif dari berbagai ancaman seperti peretasan, pencurian data, dan bencana alam (ISO/IEC 27001, 2005).

2.7.9 ISO/IEC 45001

ISO/IEC 45001 adalah standar internasional yang memberikan pedoman bagi organisasi untuk membangun dan mengelola sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) yang efektif. Tujuan dari standar ini adalah untuk menciptakan tempat kerja yang aman dan sehat bagi seluruh pekerja dan untuk mencegah kecelakaan kerja, penyakit akibat kerja, dan cedera lainnya.

2.7.10 ISO/IEC 14001

ISO 14001 adalah standar internasional yang memberikan pedoman bagi organisasi untuk membangun dan mengelola sistem manajemen lingkungan (EMS) yang efektif. Standar ini membantu organisasi mengidentifikasi, mengelola, dan mengurangi dampak negatif aktivitas mereka terhadap lingkungan.

2.7.11 ISO/IEC 2000-1

ISO/IEC 20000-1 adalah standar internasional yang dirancang khusus untuk mengatur dan meningkatkan pengelolaan layanan teknologi informasi (TI) dalam organisasi. Standar ini memberikan kerangka kerja komprehensif bagi perusahaan untuk merencanakan, menerapkan, dan terus meningkatkan proses layanan TI mereka.

2.7.12 ISO/IEC 22301

ISO/IEC 22301 adalah standar internasional yang memberikan pedoman bagi organisasi untuk membangun dan mengelola sistem manajemen kelangsungan bisnis (BCMS). Tujuan dari standar ini adalah untuk membantu organisasi mempersiapkan diri, merespons, dan memulihkan diri dari berbagai gangguan dan bencana yang dapat mengganggu operasional bisnis.

2.8 *Uptime Institute*

Uptime Institute adalah organisasi global yang diakui sebagai otoritas terkemuka pada bidang pusat data. Organisasi ini mengembangkan ketersediaan infrastruktur digital, terutama pada bidang pusat data yang digunakan untuk mengukur, sertifikasi, dan membandingkan kinerja pusat data di seluruh dunia. Standar Uptime Institute, dikenal dengan standar Tier. Standar ini mengklasifikasikan pusat data berdasarkan tingkat ketersediaan dan keandalannya. Semakin tinggi tingkat tier nyam akin tinggi tingkat ketersediaan yang dijamin. (Institute, 2014)

2.9 TIA-942

TIA-942 adalah sebuah standar internasional yang dikembangkan oleh *Telecommunications Industry Association* (TIA) guna memberikan pedoman yang

komprehensif dalam perancangan dan pembangunan pusat data. Standar ini mencakup aspek pusat data dari tata letak fisik, sistem kelistrikan, hingga keamanan. (TIA, 2005)

2.9.1 TIA-942-B-2017

Standar ANSI/TIA-942-B-2017 merupakan panduan global yang sangat diakui dalam industry pusat data. Standar ini memberikan pedoman yang detail mengenai perencanaan, konstruksi, dan pengelolaan infrastruktur fisik pusat data yang dibangun dan dioperasikan dengan tingkat kehandalan, efisiensi, dan keamanan yang tinggi. (TIA, 2005)

2.10 Spesifikasi bagian SNI 8799

Berikut ini adalah spesifikasi teknis dari ketiga bagian dari standar panduan pusat data Indonesia yang sudah dijelaskan diatas.

2.10.1 Identifikasi Teknis Pusat Data

2.10.1.1 Umum

Standar spesifikasi umum pada pusat data ini diatur menurut strata atau tingkatan yang sudah ada. Strata atau tingkatan pusat data merujuk kepada level yang ada pada instansi, seperti ketersediaan layanan, manajemen risiko atau tata kelola dari sebuah pusat data yang ada.

Strata pusat data dibagi menjadi :

- a) Strata 1 merupakan level pusat data dimana ruangan pada gedung berbagi fungsi selain pusat data, sistem atau komponen fungsi utama tunggal dan

tidak mempunyai sistem atau komponen cadangan. Sistem atau komponen yang ada pada pusat data ini meliputi server, storage, sistem jaringan (*switch, router, firewall, load balancer* dll), Sistem Pendingin (AC, Water cooling, pemantauan suhu dan kelembaban) , Sistem Daya Listrik (UPS, Generator) , Sistem Keamanan Fisik (CCTV, Kontrol akses, Alarm keamanan), Sistem Manajemen Pusat Data (Backup data, Protokol pemulihan, Cloud Integration), Sistem Virtualisasi (sistem yang memungkinkan beberapa mesin virtual berjalan di satu server fisik), Kabel dan Infrastruktur Fisik.

- b) Strata 2 merupakan level pusat data dimana ruangan gedung berbagi fungsi selain pusat data, dengan sistem atau komponen utama sudah mempunyai sistem atau komponen cadangan.
- c) Strata 3 merupakan tingkat pusat data yang telah ditempatkan pada gedung khusus pusat data dan memiliki sistem atau komponen fungsi utama cadangan (N+1).
- d) Strata 4 merupakan tingkat pusat data yang telah ditempatkan pada gedung khusus pusat data, dengan redundansi sistem atau komponen fungsi utama (2N) yang berfungsi secara otomatis (*SNI 8799-1;2023.Pdf, n.d.*).

CATATAN 1 N merupakan jumlah komponen atau sistem pada fungsi utama suatu pusat data.

CATATAN 2 N+1 merupakan jumlah sistem atau komponen fungsi utama yang ada, ditambah dengan satu cadangan atas sistem atau komponen fungsi utama dengan kapasitas yang setara. Contohnya : empat unit pendingin yang ditambah dengan satu unit pendingin dengan cadangan dengan kapasitas yang setara.

CATATAN 3 2N Artinya sistem tersebut memiliki duplikasi penuh dari komponen atau sistem utamanya. Sistem duplikat atau pencadangan ini menjamin adanya ketersediaan dan kontinuitas layanan jika terjadi kegagalan pada komponen utama. Contohnya : Pendingin 2N, berarti terdapat dua unit lengkap pendingin dengan

kapasitas yang setara. Dalam kasus jika terdapat satu unit yang mengalami kerusakan, maka unit lainnya harus siap mengambil alih tugas unit utama.s

2.10.1.2 Spesifikasi Gedung

a. Lokasi

Dalam panduan SNI 8799 persyaratan lokasi pada pusat data untuk masing masing strata sudah dirangkum dalam sebuah tabel, jadi dengan menggunakan tabel ini bisa dengan lebih mudah mengidentifikasi sampai di mana tingkatan pusat data yang diidentifikasi. Tingkat lokasi pusat data, terletak pada pemenuhan persyaratan yang di standarisasi oleh SNI 8799. Penjelasan detail mengenai persyaratan tingkat 1 sampai 4 akan terlampir di lampiran.

b. Ketahanan Gempa

Panduan SNI 8799 juga memiliki persyaratan untuk kategori strata pusat data mengenai potensi gempa. Dalam tabel nya nanti bisa teridentifikasi sampai dimana tingkatan pusat data yang terdapat pada instansi. Penjelasan detail mengenai persyaratan tingkat 1 sampai 4 akan terlampir di lampiran.

c. Ketahanan Beban

Panduan SNI 8799 juga memiliki persyaratan ketahanan beban pada kategori tingkatan data pusat. Persyaratan ketahanan beban yang dimaksud adalah beban merata yang terdapat pada gedung pusat data bukan hanya pada tulang lantai. Penjelasan detail mengenai persyaratan tingkat 1 sampai 4 akan terlampir di lampiran.

d. Ketahanan Ruang

Ruangan yang terletak pada pusat data dibagi menjadi tiga bagian, yakni : ruangan fungsi utama, ruangan fungsi penunjang, dan ruangan fungsi pendukung. Penjelasan detail mengenai persyaratan tingkat 1 sampai 4 akan terlampir di lampiran.

e. Ketahanan Api

Persyaratan yang digunakan untuk membangun atau mengembangkan data center yang baik salah satunya dengan memenuhi standar ketahanan api sesuai dengan strata atau tingkatan pusat data instansi. Dalam buku SNI 8799 sudah di sediakan tabel guna mencocokkan persyaratan apa yang dibutuhkan suatu pusat data agar dapat naik ke tingkatan tertentu. Penjelasan detail mengenai persyaratan tingkat 1 sampai 4 akan terlampir di lampiran.

f. Ketahanan Pengembunan

Persyaratan yang digunakan untuk perlindungan pada ketahanan pengembunan gedung pusat sudah tersedia di SNI 8799 yang didalam nya sudah termasuk persyaratan untuk masing-masing strata atau tingkatan pusat data. Penjelasan detail mengenai persyaratan tingkat 1 sampai 4 akan terlampir di lampiran.

g. Perlindungan Terhadap Kebocoran

Persyaratan yang digunakan untuk perlindungan pada kebocoran gedung pusat data juga sudah disediakan pada SNI 8799 yang di dalamnya sudah termasuk persyaratan untuk masing-masing kategori strata atau tingkatan pusat data. Penjelasan detail mengenai persyaratan tingkat 1 sampai 4 akan terlampir di lampiran.

h. Perlindungan Terhadap Petir

Persyaratan yang digunakan untuk perlindungan pada petir gedung pusat data juga disediakan pada SNI 8799 yang di dalamnya sudah termasuk persyaratan untuk masing-masing kategori strata atau tingkatan pusat data. Penjelasan detail mengenai persyaratan tingkat 1 sampai 4 akan terlampir di lampiran.

2.10.1.3 Spesifikasi Sistem Kelistrikan

a. Catu Daya Listrik

Catu daya listrik yang digunakan dalam pusat data diharuskan memiliki distribusi jaringan sistem dari satu catu daya listrik utama dan memiliki catu daya listrik cadangan. Hal ini diharuskan karena pusat data harus bisa beroperasi tujuh kali 24 jam, maka dari itu harus terdapat backup, agar jika salah satu dari catu daya tersebut mengalami kendala atau kerusakan ada cadangan yang bisa digunakan selanjutnya. Dalam SNI 8799 sudah terdapat persyaratan mengenai catu daya listrik untuk masing-masing kategori strata atau tingkatan pusat data. Penjelasan detail mengenai persyaratan tingkat 1 sampai 4 akan terlampir di lampiran.

b. Sistem Kelistrikan Berkesinambungan

Sistem kelistrikan yang ada pada pusat data diharuskan untuk terus menerus beroperasi, atau bisa dikatakan bisa *stand by* selama tujuh kali 24 jam lamanya, sistem ini didesain khusus bagi pusat data. Sistem pada pusat data ini meliputi jaringan kelistrikan yang memiliki sumber daya cadangan atau *backup*. Sumber daya cadangan yang dimaksud, bisa berupa genset (*generator set*), yang berguna untuk pemasok listrik jika sumber daya listrik utama terjadi kerusakan atau gangguan. Penjelasan detail mengenai persyaratan tingkat 1 sampai 4 akan terlampir di lampiran.

c. Uninterruptible Power Supply (UPS)

Peran UPS dalam pusat data sangat penting, dikarenakan jika sewaktu waktu terjadi kegagalan sistem, kerusakan atau gangguan, UPS dapat menyediakan daya cadangan dalam waktu yang sangat singkat. UPS adalah alat yang digunakan sebelum sistem kelistrikan tersebut digantikan oleh genset. UPS memastikan bahwasanya pasokan listrik dapat berlanjut dengan cepat dan efisien tanpa gangguan ketika pemadaman listrik atau ada gangguan daya utama pada pusat data. Kalimat singkat yang bisa digambarkan untuk fungsi UPS sendiri adalah dapat menutupi celah waktu diantara hilangnya sumber listrik utama dan aktifnya genset. Penjelasan detail mengenai persyaratan tingkat 1 sampai 4 akan terlampir di lampiran.

d. Persediaan Bahan Bakar

Pusat data wajib dilengkapi dengan persediaan bahan bakar yang mumpuni. Persediaan bahan bakar ini terletak pada tangki bahan bakar yang bertugas untuk

mendistribukan bahan bakar ke genset. Tangki bahan bakar ini diharuskan memiliki kapasitas atau standar minimal yang cukup digunakan jika sewaktu-waktu terjadi pemadaman listrik, dan dipastikan dapat beroperasi cukup lama guna mendukung kebutuhan listrik pusat data. Penjelasan detail mengenai persyaratan tingkat 1 sampai 4 akan terlampir di lampiran.

e. Konstruksi Panel Listrik

Persyaratan konstruksi panel listrik juga tersedia pada SNI 8799 yang didalamnya sudah termasuk untuk masing-masing kategori strata atau tingkatan pada pusat data. Penjelasan detail mengenai persyaratan tingkat 1 sampai 4 akan terlampir di lampiran.

f. Jalur Kabel Listrik

Dalam pusat data, harus dipastikan bahwasanya jalur kabel listrik (yang membawa arus listrik) dan jalur kabel data (yang membawa informasi atau data) dipisahkan. Hal ini wajib dilaksanakan guna menghindari adanya radiasi dan interferensi elektromagnetik. Radiasi elektromagnetik merupakan energi yang dihasilkan atau dipancarkan oleh kabel listrik tersebut, sedangkan interferensi elektromagnetik sendiri adalah kendala atau gangguan yang disebabkan oleh radiasi tersebut.

Alasan utama yang dijadikan acuan mengapa diharuskan untuk dipisah, adalah interferensi elektromagnetik dapat mengganggu sinyal yang terdapat pada kabel data, sehingga bisa menyebabkan penurunan kualitas pada data, kesalahan dalam transmisinya atau yang lebih fatal lagi data yang ada bisa hilang. Melalui cara

dipisahkannya jalur kabel listrik dan jalur kabel data dapat secara signifikan meminimalisir risiko yang ada dan memastikan kinerja yang terjadi lebih handal dan stabil untuk sistem komunikasi data pada pusat data. Penjelasan detail mengenai persyaratan tingkat 1 sampai 4 akan terlampir di lampiran.

g. Penumbumian

Penumbumian atau bisa disebut juga dengan grounding pada pusat data ialah proses yang menghubungkan sistem kelistrikan atau perangkat elektronik ke bumi menggunakan konduktor (alat yang bisa menghantarkan arus listrik) yang didesain khusus. Penumbumian ini berfungsi guna membuang muatan arus petir kedalam bumi. Tingkat kehandalan grounding terdapat pada nilai konduktivitas logam di tanah yang ditancapinya atau digunakannya. Konduktivitas logam ini mengacu pada kemampuan tanah untuk menghantarkan arus listrik dari logam ke tanah dan sebaliknya. Rumusnya, semakin konduktif tanah terhadap logam, maka semakin baik atau mudah arus listrik mengalir. Dalam SNI 8799 persyaratan mengenai penumbumian ini minimal di satu ohm (satuan standar hambatan listrik dalam satuan sistem internasional). Penjelasan detail mengenai persyaratan tingkat 1 sampai 4 akan terlampir di lampiran.

h. Analisis Sistem Listrik

Pusat data diharuskan memiliki analisis sistem listrik yang mendalam dan akurat. Tujuan analisis ini berguna untuk menentukan ukuran atau kapasitas pemutus arus yang sesuai dengan beban listrik yang digunakan pada perangkat pusat data.

Pemutus arus ialah alat yang digunakan untuk memutus aliran listrik yang ada, secara otomatis, jika terjadi kelebihan beban atau hubungan singkat.

Kelebihan beban atau hubungan singkat disini sangat penting karena dapat menyebabkan arus listrik yang tinggi bisa saja mengalir pada peralatan elektronik dan pada akhirnya dapat merusak komponen yang ada didalamnya seperti sirkuit, transistor, dan kapasitor. Kerusakan yang disebabkan ini, juga berpotensi mengakibatkan perangkat tidak dapat berfungsi kembali dan harus diganti. Kerugian lainnya yang disebabkan adalah pemanasan berlebih yang bisa memicu kebakaran, gangguan listrik, kerugian data dan bahaya keselamatan. Penjelasan detail mengenai persyaratan tingkat 1 sampai 4 akan terlampir di lampiran.

2.10.1.4 Spesifikasi Sistem Pendinginan

Persyaratan mengenai kondisi dan sistem pendinginan yang ada pada ruang server atau ruang telekomunikasi pada masing-masing kategori strata atau tingkatan sudah terdapat pada buku SNI 8799, selain itu persyaratannya disesuaikan dengan persyaratan teknis yang terdapat pada pabrikan perangkat.

Persyaratan sistem pendinginan ini sangat penting dikarenakan beberapa alasan, diantaranya, dapat mengontrol suhu peralatan sehingga menghindari adanya *overheating*, meningkatkan kehandalan sistem. Memaksimalkan efisiensi energi, mempertahankan kualitas udara, dan mematuhi standar industri.

Material insulasi berbahan alumunium foil berserat dan karet berbahan NBR sesuai dengan ISO 6944-1 strata 1 sampai 4 dipersyaratkan. Penjelasan detail mengenai persyaratan tingkat 1 sampai 4 akan terlampir di lampiran.

2.10.1.5 Spesifikasi Sistem Jaringan Data

Persyaratan sistem jaringan data dijelaskan pada SNI 8799 disana sudah terdapat masing-masing persyaratan untuk memenuhi strata atau tingkatan tertentu pada jaringan data. Spesifikasi pada sistem jaringan data ini sangat penting untuk pusat data karena memastikan kinerja, kehandalan, dan keamanan yang optimal. Penjelasan detail mengenai persyaratan tingkat 1 sampai 4 akan terlampir di lampiran.

2.10.1.6 Spesifikasi Sistem Pemadam Kebakaran

Persyaratan sistem pemadam kebakaran juga dijelaskan di SNI 8799 dengan memberikan masing-masing syarat untuk memenuhi tingkatan standar pusat data yang diharapkan. Spesifikasi sistem pemadam kebakaran sangat penting demi berlangsungnya pusat data dikarenakan dapat melindungi infrastruktur dan data dari kerusakan akibat kebakaran yang mungkin terjadi. Penjelasan detail mengenai persyaratan tingkat 1 sampai 4 akan terlampir di lampiran.

2.10.1.7 Spesifikasi Sistem Pemantauan Pusat Data

Sistem pemantauan pusat data meliputi beberapa sistem yaitu sistem pemantauan pelayanan, keamanan, listrik, cadangan listrik, udara, kebocoran, perangkat, aktivitas, keadaan darurat, dan peringatan hasil pemantauan. Persyaratan untuk sistem pemantauan data ini dijelaskan pada SNI 8799 dan sudah dikategorikan menurut strata dan tingkatan pusat data nya. Penjelasan detail mengenai persyaratan tingkat 1 sampai 4 akan terlampir di lampiran.

2.10.1.8 Spesifikasi Keamanan Akses Fisik

Keamanan akses fisik pusat data juga termasuk hal penting yang seringkali dianggap remeh. Pusat data adalah area yang penting, sehingga tidak semua orang bisa mengakses area tersebut. Area pusat data yang memberikan kunjungan terbatas hanya bagi mereka yang sudah memiliki izin. Pengendalian keamanan akses fisik ke pusat data dijalankan berdasarkan pedoman pengendalian akses dan pengendalian perimeter.

Pengendalian akses adalah aspek penting guna memastikan hanya orang yang berwenang dan memiliki izin saja yang dapat mengakses informasi dan data yang terdapat didalamnya, sedangkan, pengendalian perimeter adalah memastikan bahwasanya pusat data tersebut juga terdapat lapisan keamanan fisik dan teknologi yang dapat melindungi pusat data dari ancaman eksternal. Penjelasan detail mengenai persyaratan tingkat 1 sampai 4 akan terlampir di lampiran.

2.10.2 Identifikasi Sistem Manajemen Pusat

2.10.2.1 Konteks Organisasi

a. Memahami Organisasi dan Konteksnya

Pihak yang bertanggung jawab atas pengelolaan operasional pada pusat data perlu mengidentifikasi dan mengetahui faktor dari luar maupun dari dalam organisasi yang bisa saja mempengaruhi pusat data. Faktor eksternal contohnya : regulasi dan kebijakan pemerintah, teknologi baru, kondisi pasar dan ekonomi, serta keamanan eksternal. Faktor internal meliputi : kebijakan dan prosedur operasional, kapasitas dan infrastruktur, sumber daya manusia, manajemen risiko dan keamanan.

Faktor eksternal dan internal tersebut juga harus relevan dengan tujuan atau visi dan misi dari sebuah organisasi itu sendiri, misalnya : tujuan utama pusat data adalah menyediakan layanan yang handal, aman, dan efisien. Dalam penerapannya, selanjutnya faktor internal dan eksternal tersebut dapat mencapai tujuan yang diinginkan oleh pusat data dengan efektif.

b. Memahami Kebutuhan dan Ekspektasi dari Pihak yang Berkepentingan

Mampu memahami kebutuhan dan ekspektasi dari tim pusat data dan pihak lain yang berkepentingan guna pengembangan pusat data.

c. Menentukan Ruang Lingkup Sistem Manajemen Pusat Data

Pengelola pusat data juga diwajibkan untuk menentukan batasan sejauh mana sistem manajemen pusat data untuk menetapkan ruang lingkungnya.

d. Sistem Manajemen Pusat Data

Pengelola pusat data harus menetapkan , menjalankan, memelihara dan mengembangkan secara berkelanjutan sistem manajemen pusat data, termasuk didalamnya proses yang dibutuhkan dan komunikasinya, yang berpedoman dengan persyaratan yang ada pada dokumen ini.

2.10.2.2 Kepemimpinan

a. Kepemimpinan dan komitmen

Pengelola manajemen wajib menunjukkan kepemimpinan dan komitmennya terhadap manajemen pusat data.

b. Kebijakan

Kebijakan juga mempengaruhi dalam pengambilan keputusan utamanya bagi tim pusat data. Hal ini sangat diperlukan karena menyangkut kepentingan banyak orang.

c. Peran, Tanggung Jawab, dan Wewenang

Manajemen Puncak diwajibkan untuk dapat bertanggung jawab dan berwenang untuk peran yang relevan telah ditugaskan dan dikomunikasikan dengan baik dalam organisasi pengelolaan pusat data.

2.10.2.3 Perencanaan

a. Tindakan untuk Menangani Risiko dan Peluang

Penyelenggara atau pengelola pusat data juga harus mempertimbangkan isu atau faktor yang dimaksud dalam persyaratan 3.4.2.1.1 dan 3.4.2.1.2 serta menentukan risiko dan peluang yang perlu ditangani

b. Sasaran Sistem Manajemen Pusat Data dan Perencanaan untuk Mencapainya

Penyelenggara pusat data harus menetapkan secara pasti dan relevan sasaran sistem manajemen pusat data pada fungsi dan stratanya.

c. Perencanaan Perubahan

Dalam penerapannya ketika penyelenggara telah menentukan perubahan atas sistem manajemen pusat data, maka perubahan tersebut harus dikerjakan secara terstruktur.

2.10.2.4 Dukungan

a. Sumber Daya

Penyelenggara pusat data wajib menentukan dan menyediakan sumber daya yang diperlukan guna menetapkan, mengimplementasikan, memelihara dan melakukan peningkatan berkelanjutan dari sistem manajemen pusat data.

b. Kompetensi

Penyelenggara pusat data juga harus mempersiapkan personal yang handal, penyelenggara bisa menggunakan beberapa teknik agar dapat memiliki sumber daya manusia yang mumpuni, beberapa cara yang dapat diaplikasikan sebagai berikut diantaranya : menyediakan pelatihan mentoring, penugasan Kembali karyawan yang ada atau merekrut atau mengkontrak personal yang berkompeten.

c. Kesadaran

Personil yang termasuk dalam penyelenggara pusat data harus bekerja dibawah control penyelenggara pusat data dan harus memiliki kesadaran dalam hal mematuhi kebijakan manajemen, berkontribusi secara efektif dalam sistem manajemen, dan dapat memiliki kesadaran akan implikasi dari ketidaksesuaian dengan persyaratan sistem manajemen pusat data.

d. Komunikasi

Penyelenggara pusat data juga wajib menentukan kebutuhan komunikasi dari segi internal maupun eksternal yang relevan dengan sistem manajemen pusat data.

e. Informasi Terdokumentasi

Penyelenggara pusat harus memiliki informasi yang terdokumentasi dengan baik dan seluruh tim mengetahui dan dapat mengakses nya dengan lancar.

2.10.2.5 Operasi

Operasi adalah tahap yang digunakan untuk mengidentifikasi manajemen dan sistem manajemen pusat data.

2.10.2.6 Evaluasi Kinerja

Evaluasi kinerja adalah tahap dimana mengevaluasi pekerjaan dan sistem yang sudah dikelola sebelumnya apakah ada yang perlu diperbaiki atau dikurangi berkaitan dengan pengembangan pusat data.

2.10.2.7 Peningkatan

Peningkatan adalah melihat apakah pengembangan pusat data yang telah dilaksanakan mengalami peningkatan yang signifikan, atau malah mengalami kemunduran.

Bab 3

Metodologi

3.1 Subjek Penelitian

Subjek dari penelitian ini adalah Model Manajemen Pusat Data Menggunakan *Framework* SNI 8799. Pemberian panduan mitigasi risiko yang dikerjakan berkaitan dengan Pusat Data Departemen TI. Berdasarkan analisis tersebut, selanjutnya akan didapatkan hasil penilaian yang digunakan untuk membuat rekomendasi model manajemen Pusat Data pada Departemen TI Universitas XYZ.

3.2 Spesifikasi Kebutuhan

Penelitian ini memerlukan komponen alat dan bahan yang digunakan untuk menunjang proses penelitian. Alat yang dibutuhkan meliputi satu set komputer dengan komponen perangkat lunak dan perangkat keras serta data dan informasi mengenai *framework* SNI 8799 untuk referensi. Bahan penelitian berupa dokumen dan data hasil kuesioner dan wawancara, yang diolah untuk melakukan evaluasi. Berikut merupakan rincian spesifikasi yang digunakan dalam penelitian :

1. Perangkat lunak (Software)

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Sistem operasi : Windows 10
- b. Office : Microsoft Office 2019

2. Perangkat keras (Hardware)

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Laptop : Asus

- b. Processor : Core i5
- c. Memory : 8 GB
- d. Hardisk : 256 GB

3.3 Metode pengumpulan data

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan proses penelitian untuk mengumpulkan data dan bahan yang diperlukan, antara lain:

3.3.1 Studi Literatur

Dalam tahap studi literatur ini dikerjakan dengan cara mengumpulkan dokumen, buku, dan jurnal tentang panduan pusat data serta penelitian terdahulu mengenai pusat data . Dalam pelaksanaannya, dokumen pendukung mengenai model manajemen pusat data yang digunakan di pusat data yang terdapat di Departemen TI juga diperlukan.

3.3.2 Observasi

Tahapan utama dalam penelitian ini ada pada tahap observasi. Tahapan observasi ini dilakukan dengan melihat dan mempelajari bagaimana situasi, kondisi, dan manajemen pusat data yang sebelumnya dilaksanakan oleh departemen TI untuk mengelola, mengamankan, dan menyimpan pusat datanya. Tujuannya untuk mengetahui tingkat strata pusat data pada departemen TI.

3.3.3 Wawancara

Wawancara ini dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan secara langsung dengan tim pusat data Departemen TI utamanya dengan kepala urusan arsitektur sistem dan kepala Departemen TI. Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana prespektif dari tim pusat data mengenai pengembangan pusat data yang dikerjakan.

3.4 Identifikasi Pusat Data

Identifikasi pusat data berdasarkan SNI 8799 antara lain :

3.4.1 Identifikasi Teknis Pusat Data

3.4.1.1 Umum

Pusat data memiliki tingkatan atau level. Tingkatan ini menunjukkan seberapa baik pusat data tersebut dalam hal ketersediaan layanan, pengelolaan, dan tata kelola. Semakin tinggi tingkatannya, semakin baik kualitas pusat data tersebut.

3.4.1.2 Spesifikasi Gedung

a. Lokasi

Pada tahap awal ini diidentifikasi mengenai lokasi dari pusat data departemen TI meliputi:

1. Letak pusat data
2. Jarak pusat data dengan lokasi rawan huru hara
3. Jarak dengan arteri lalu lintas, jalan raya utama dan jalur kereta
4. Jarak dengan bandara utama dan atau pelabuhan
5. Hunian multitenansi di dalam gedung

b. Ketahanan Gempa

Identifikasi ketahanan gempa yang ada pada pusat data.

c. Ketahanan Beban

Identifikasi ketahanan beban gedung pusat data.

d. Pembagian Ruangan

Identifikasi pembagian ruangan pusat data yang meliputi :

1. Ruangan fungsi utama
2. Ruangan fungsi penunjang
3. Ruangan fungsi pendukung

e. Ketahanan Api

Identifikasi ketahanan api yang meliputi :

1. Dinding bantalan eksterior
2. Dinding bantalan interior
3. Dinding eksterior tanpa bantalan
4. Bingkai struktural
5. Interior dinding partisi ruangan non-komputer
6. Interior dinding partisi area server
7. Lantai
8. Atap dan plafon

f. Ketahanan Pengembunan

Identifikasi ketahanan pengembunan yang meliputi :

1. Penghalang uap untuk dinding ruang server
2. Penghalang uap untuk langit-langit ruang server

g. Perlindungan Terhadap Kebocoran

Identifikasi terhadap perlindungan terhadap kebocoran.

h. Perlindungan Terhadap Petir

Identifikasi terhadap perlindungan terhadap petir.

3.4.1.3 Spesifikasi Sistem kelistrikan

a. Catu Daya Listrik

Identifikasi spesifikasi sistem kelistrikan ada pada catu daya listrik meliputi :

1. Titik masuk listrik pertama
2. Layanan catu daya utama
3. Layanan catu daya cadangan
4. Trafo tegangan menengah

b. Sistem Kelistrikan Berkesinambungan

Identifikasi pada perpindahan dari listrik utama ke listrik cadangan.

c. *Uninterruptible Power Supply (UPS)*

Identifikasi pada UPS yang meliputi :

1. Redundan
2. Kapasistas
3. Topologi
4. Sambungan langsung (bypass) otomatis dan manual
5. Baterai rangkaian seri

6. Baterai cadangan minimal baterai dengan beban penuh (100%)
7. Jenis baterai

d. Persediaan Bahan Bakar

Identifikasi pada persediaan bahan bakar yang meliputi:

1. Tempat penyimpanan bahan bakar
2. Pompa tangki penyimpanan dan pemipaan
3. Kapasitas bahan bakar yang tersedia di lokasi

e. Konstruksi Panel Listrik

Identifikasi konstruksi panel listrik yang meliputi:

1. Panel listrik
2. Konstruksi panel listrik dibawah 500 kVA
3. Konstruksi panel listrik diatas 500 kVA

f. Jalur Kabel Listrik

Identifikasi jalur kabel listrik yang meliputi:

1. Pemisahan kabel listrik dengan kabel data
2. Label kabel listrik
3. Redundan sumber listrik untuk router dan switch

g. Penumbumian

Identifikasi penumbumian yang meliputi:

1. Susunan penumbumian dan konduktor proteksi
2. Tahanan penumbumian untuk perangkat teknologi informasi, panel elektrikal, perangkat dari bahan metal.

h. Analisis Sistem Listrik

Identifikasi analisis sistem listrik.

3.4.1.4 Spesifikasi Sistem Pendinginan

Identifikasi pendinginan ruang server dan ruang telekomunikasi serta ruang sistem pendinginan ruang server dan ruang telekomunikasi.

a. Kondisi pendinginan ruang server dan ruang telekomunikasi

1. Temperatur ruangan
2. Tingkat perubahan temperatur ruangan per jam maksimum
3. Kelembaban ruangan (Relative Humidity RH)
4. Titik embun
5. Tingkat perubahan kelembaban ruangan maksimum per jam

b. Sistem pendinginan ruang server dan ruang telekomunikasi

1. Redudansi pernagkat pendingin
2. Saluran sistem pendingin
3. Kelistrikan pendinginan
4. Dehumidifier
5. Pembuangan air (drain) pendinginan
6. Deteksi kebocoran air pendinginan
7. Material insulasi berbahan aluminium foil berserat dan karet berbahan NBR sesuai ISO 6944-1

3.4.1.5 Spesifikasi Sistem Jaringan Data

Dalam spesifikasi sistem jaringan data dilakukan identifikasi berupa :

1. Topologi jaringan data terperinci untuk ruang server dan ruang telekomunikasi
2. Topologi distribusi jaringan utama dari ruang server kepada pengguna jasa pusat data
3. Memiliki label kabel yang terdiri dari nomor rak dan nomor baris pada rak
4. Tersedia jalur terpisah bagi penyedia layanan data komunikasi
5. Redundan titik masuk jaringan data
6. Redundan distribusi jaringan utama
7. Redundan distribusi jaringan antara (jika ada)
8. Redundan kabel utama dan jalurnya

3.4.1.6 Spesifikasi Sistem Pemadam Kebakaran

Spesifikasi sistem pemadam kebakaran meliputi:

1. Sistem peringatan sangat dini deteksi kebakaran
2. Sistem pemadam berbahan gas
3. Sistem pemadam berbahan air

3.4.1.7 Spesifikasi Sistem Pemantauan Pusat Data

Spesifikasi sistem pemantauan pusat data meliputi:

1. Sistem pemantauan pelayanan
2. Sistem pemantauan keamanan
3. Sistem pemantauan listrik
4. Sistem pemantauan cadangan listrik
5. Sistem pemantauan udara
6. Sistem pemantauan kebocoran
7. Sistem pemantauan perangkat

8. Sistem pemantauan aktivitas
9. Sistem pemantauan keadaan darurat
10. Sistem pemberian peringatan hasil pemantauan

a. Sistem Pemantauan Pelayanan

Dalam sistem pemantauan pelayanan terdapat beberapa layanan yang perlu diidentifikasi meliputi:

- a) Layanan ruang server
- b) Layanan jalur komunikasi
- c) Layanan sumber daya
- d) Layanan ruang pendukung
- e) Layanan *helpdesk*

b. Sistem Pemantauan Keamanan

Dalam sistem pemantauan keamanan terdapat beberapa yang perlu diidentifikasi meliputi:

- a) Sistem ruang terpadu
- b) Sensor gerak pada perimeter tertentu
- c) Status perkuncian
- d) Akses keluar masuk (manual dan atau elektronik)

c. Sistem Pemantauan Listrik

Dalam sistem pemantauan listrik terdapat beberapa yang perlu diidentifikasi meliputi:

- a) Tegangan, arus, dan harmonik listrik.
- b) Keseimbangan beban listrik.
- c) Penggunaan catu daya listrik.

- d) Titik pantau kelistrikan UPS, genset, utilitas, trafo utama, sirkuit pemutus arus, panel distribusi, ATS, proteksi tegangan surja, dan sirkuit pencabangan beban kritis.

d. Sistem Pemantauan Cadangan Listrik

Dalam sistem pemantauan cadangan listrik terdapat dua cadangan listrik yakni indikator UPS dan Indikator genset yang perlu diidentifikasi, rincian dari kedua nya sebagai berikut:

- a) Indikator UPS:
 - 1) Tegangan baterai
 - 2) Sisa waktu cadangan
 - 3) Kapasitas baterai

- b) Indikator genset:
 - 1) Bahan bakar
 - 2) Tekanan oli
 - 3) Tegangan baterai
 - 4) Pengisian arus baterai
 - 5) Daya
 - 6) Temperatur mesin
 - 7) Waktu pemakaian

e. Sistem Pemantauan Udara

Dalam sistem pemantauan udara terdapat beberapa yang perlu diidentifikasi meliputi:

- a) Temperature lorong dingin (*cold aisle*)
- b) Kelembaban relatif lorong dingin (*cold aisle*)
- c) Perbedaan tekanan udara

- d) Temperatur di rak (khusus Strata 3 dan 4)

f. Sistem Pemantauan Kebocoran

Dalam sistem pemantauan kebocoran terdapat beberapa yang perlu diidentifikasi meliputi:

- a) Kebocoran pipa
- b) Genangan air

g. Sistem Pemantauan Perangkat

Dalam sistem pemantauan perangkat terdapat beberapa yang perlu diidentifikasi meliputi:

- a) Inventarisasi perangkat
- b) Pendukung penyelesaian masalah perangkat secara daring
- c) Sensor getaran perangkat
- d) Sensor pembukaan pintu rak (khusus Strata 3 dan 4)

h. Sistem Pemantauan Aktivitas

Dalam sistem pemantauan aktivitas terdapat beberapa yang perlu diidentifikasi meliputi:

- a) Aktivitas penghuni
- b) Aktivitas tamu
- c) Aktivitas teknisi

i. Sistem Pemantauan Keadaan Darurat

Dalam sistem pemantauan keadaan darurat terdapat beberapa yang perlu diidentifikasi meliputi:

- a) Pengumuman keadaan darurat, dapat dilakukan secara otomatis oleh sistem otomatisasi bangunan melalui sms, email, dan alarm
- b) Kunci antar ruangan yang otomatis terbuka ketika keadaan darurat (*interlock*)
- c) Sistem pengeras suara pengumuman untuk public

j. Sistem Pemberian Peringatan Hasil Pemantauan

Dalam sistem pemberian peringatan hasil pemantauan terdapat beberapa yang perlu diidentifikasi meliputi:

- a) Konsol ruang control
- b) Sistem pesan (surat elektronik, pesan singkat)

3.4.1.8 Spesifikasi Keamanan Akses Fisik

Dalam spesifikasi keamanan akses fisik terdapat dua pengendalian yang harus diidentifikasi yakni pengendalian akses pusat data dan pengendalian perimeter pusat data.

Berikut adalah rincian dari kedua pengendalian tersebut.

- 1) Pengendalian akses pusat data
 - 1) Pengendalian akses ke ruang fungsi penunjang
 - 2) Pengendalian akses ke ruang fungsi pendukung
 - 3) Membangun pintu masuk dengan pemeriksaan oleh petugas keamanan
 - 4) Pencatatan tamu atau pengunjung
 - 5) Penerapan sistem kendali satu orang
 - 6) Pengendalian akses ke ruang fungsi penunjang

- 2) Pengendalian perimeter pusat data
 - 1) Pengendalian pintu masuk gedung
 - 2) Pemisahan area parkir penghuni dan pengunjung
 - 3) Pemisahan area parkir dengan gedung pusat data
 - 4) Pemisahan area parkir dengan area bongkar muat
 - 5) Pemisahan area bongkar muat dengan area lain di pusat data
 - 6) Jumlah area bongkar muat

3.4.2 Identifikasi Sistem Manajemen Pusat Data

3.4.2.1 Konteks Organisasi

a. Memahami Organisasi dan Konteksnya

Dalam tahap ini diidentifikasi apakah tim atau penyelenggara pusat data sudah menentukan isu eksternal atau internal nya atau belum.

b. Memahami Kebutuhan dan Ekspektasi dari Pihak yang Berkepentingan

Tahap kedua dalam konteks organisasi dilakukan identifikasi apakah tim pusat data sudah menentukan :

- a) Pihak yang berkepentingan yang relevan dengan sistem manajemen pusat data
- b) Persyaratan yang relevan dari pihak yang berkepentingan tersebut
- c) Persyaratan yang mana yang akan ditangani melalui sistem manajemen pusat data

c. Menentukan Ruang Lingkup Sistem Manajemen Pusat Data

Tahap ketiga dalam konteks organisasi dilakukan identifikasi pada ruang lingkup manajemen pusat data yang dalam penerapannya harus mempertimbangkan:

- a) Isu eksternal dan internal seperti yang dimaksud pada 3.4.2.1.1
- b) Persyaratan seperti yang dimaksud pada 3.4.2.1.2
- c) Antarmuka dan dependensi antara aktivitas yang dilakukan oleh penyelenggara pusat data, dan aktivitas yang dilakukan oleh organisasi lain.

d. Sistem Manajemen Pusat Data

Tahap terakhir mengidentifikasi apakah pusat data sudah menetapkan, mengimplementasikan, memelihara, dan meningkatkan secara berkelanjutan sistem manajemen pusat datanya.

3.4.2.2 Kepemimpinan

a. Kepemimpinan dan komitmen

Tahap pertama mengidentifikasi kepemimpinan dan komitmen atas sistem manajemen pusat yang menggunakan cara berikut ini:

- a) Memastikan kebijakan dan sasaran sistem manajemen pusat data ditetapkan dan kompatibel dengan arah strategis penyelenggara pusat data
- b) Memastikan persyaratan sistem manajemen pusat data terintegrasi ke dalam proses bisnis penyelenggara pusat data
- c) Memastikan tersedianya sumber daya yang dibutuhkan untuk sistem manajemen pusat data

- d) Mengomunikasikan pentingnya sistem manajemen pusat data yang efektif dan kesesuaian dengan persyaratan sistem manajemen pusat data
- e) Memastikan bahwa sistem manajemen pusat data mencapai manfaat yang diintensikan
- f) Mengarahkan dan mendukung personel untuk berkontribusi dalam efektivitas sistem manajemen pusat data
- g) Mempromosikan peningkatan berkelanjutan dan
- h) Mendukung peran manajemen yang relevan lainnya untuk menunjukkan kepemimpinannya sebagaimana hal ini menjadi wilayah tanggung jawabnya

b. Kebijakan

Mengidentifikasi bahwasanya pusat data harus menetapkan sistem manajemen pusat data yang:

- a) Tepat dengan tujuan penyelenggara pusat data
- b) Menyediakan kerangka kerja untuk menetapkan sasaran sistem manajemen pusat data
- c) Mencakup komitmen untuk memenuhi persyaratan yang aplikabel terkait dengan pusat data
- d) Mencakup komitmen untuk peningkatan berkelanjutan terhadap sistem manajemen pusat data

Mengidentifikasi bahwasanya kebijakan sistem pusat data juga harus :

- 1) Tersedia sebagai informasi yang terdokumentasi
- 2) Terkomunikasikan dalam organisasi penyelenggara pusat data
- 3) Tersedia untuk pihak yang berkepentingan, jika tepat

c. Peran, Tanggung Jawab, dan Wewenang

Mengidentifikasi bahwasanya pusat data harus menugaskan tanggung jawab dan wewenang untuk:

- a) Memastikan bahwa sistem manajemen pusat data sesuai dengan persyaratan dari dokumen ini.
- b) melaporkan kinerja sistem manajemen pusat data kepada manajemen puncak.

3.4.2.3 Perencanaan

a) Tindakan untuk Menangani risiko dan Peluang

Mengidentifikasi bahwasanya merencanakan sistem manajemen pusat data, penyelenggara pusat data harus mempertimbangkan isu external dan internal yang dimaksud dan menentukan risiko dan peluang yang harus ditangani untuk:

- a) Memastikan sistem manajemen pusat data dapat mencapai manfaat yang diharapkan.
- b) Mencegah, atau mengurangi, efek yang tidak diinginkan.
- c) Mencapai peningkatan berkelanjutan.

b) Peran, Tanggung Jawab, dan Wewenang

Langkah selanjutnya adalah menetapkan sistem manajemen pusat data pada fungsi dan tingkatan yang relevan, dan sudah diatur dalam SNI 8799.

c) Perencanaan Perubahan

Mengidentifikasi adanya perkembangan yang dilakukan oleh tim pusat data.

3.4.2.4 Dukungan

a. Sumber Daya

Mengidentifikasi bahwasanya tim pusat data harus menyediakan sumber daya yang diperlukan untuk keberlangsungan manajemen pusat data.

b. Kompetensi

Mengidentifikasi bahwasanya tim pusat data harus menentukan, memastikan dan dapat mengaplikasikan tindakan yang paling efektif untuk kompetensi.

c. Kesadaran

Mengidentifikasi bahwasanya tim pusat data harus memiliki kesadaran akan:

- a) Kebijakan sistem manajemen pusat data
- b) Kontribusi mereka terhadap efektivitas sistem manajemen pusat data termasuk keuntungan dari peningkatan kinerja sistem manajemen pusat data dan
- c) Implikasi dari ketidaksesuaian dengan persyaratan sistem manajemen pusat data

d. Komunikasi

Mengidentifikasi bahwasanya tim pusat data harus menentukan keperluan yang digunakan untuk komunikasi internal dan eksternal yang relevan pada sistem manajemen pusat data yang meliputi :

- a) Apa yang dikomunikasikan
- b) Kapan dikomunikasikan
- c) Dengan siapa dikomunikasikan
- d) Bagaimana dikomunikasikan

e. Informasi Terdokumentasi

Mengidentifikasi bahwasanya tim pusat data harus memiliki informasi yang terdokumentasi dengan baik meliputi:

- a) Lingkup secara umum untuk efektivitas
- b) Pembuatan dan pemutakhiran informasi terdokumentasi
- c) Pengontrolan informasi terdokumentasi

3.4.2.5 Operasi

Mengidentifikasi manajemen yang digunakan pada beberapa manajemen pusat data yang meliputi:

- a) Manajemen pusat data
- b) Sistem manajemen terkait

3.4.2.6 Evaluasi Kinerja

Mengidentifikasi adanya evaluasi kerja pada tim pusat data yang meliputi:

- a) Pemantauan, pengukuran, analisis dan evaluasi
- b) Audit internal
- c) Tinjauan manajemen

3.4.2.7 Peningkatan

Mengidentifikasi adanya peningkatan pada manajemen pusat data yang meliputi:

- a) Peningkatan berkelanjutan
- b) Ketidaksesuaian dan Tindakan korektif

3.5 Penilaian Kondisi Saat Ini

Penilaian menggunakan SNI 8799, dalam standar ini, terdapat banyak sub bagian mengenai persyaratan yang harus diterapkan agar mencapai standar tertentu. Penilaian ini dilihat dari persyaratan apa yang sudah dan belum dilaksanakan oleh instansi. Hal ini yang akhirnya bisa menilai sampai dimana tingkatan pusat data yang ada di instansi.

3.6 Kondisi yang diharapkan

Kondisi yang diharapkan didapatkan dari hasil wawancara tentang identifikasi keadaan pusat data kepada tim pusat data terutama kepada kepala urusan arsitektur sistem dan kepala Departemen IT.

3.7 Model Manajemen Pusat Data

Model manajemen pusat data yang akan dibuat, berkaitan dengan hasil penilaian sebelumnya. Misalnya : setelah di ambil penilaian dengan mencocokkan persyaratan yang sudah diterapkan, didapatkan hasil bahwasanya instansi mendapatkan tingkat 1 pusat data. Hasil tadi menandakan bahwa, jika instansi ingin naik ke tingkat 2 jadi persyaratan yang harus dilaksanakan adalah sebagai berikut, yang sudah diatur dan dijelaskan pada SNI 8799.

3.8 Kelayakan Model

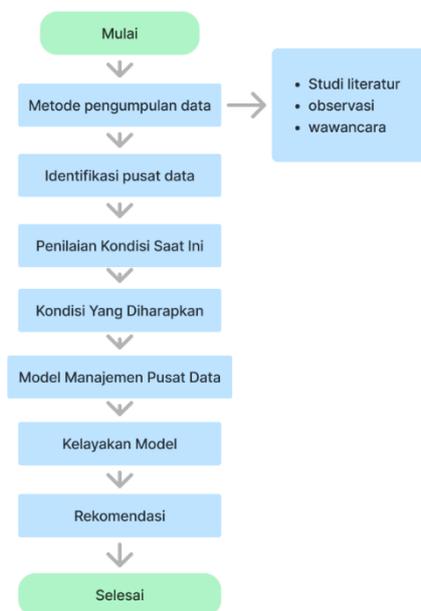
Kelayakan model mitigasi dilaksanakan dengan mengidentifikasi sejauh mana kecocokan model mitigasi dengan visi misi pada instansi, efektivitas ketika digunakan, biaya yang

digunakan, manfaat yang didapatkan, sumber daya yang dibutuhkan, adaptabilitas, dukungan dari tim pusat data dan pemangku kepentingan yang terkait serta keberlanjutan pada pengembangan pusat data.

3.9 Rekomendasi

Tahap ini, membuat rekomendasi yang sesuai dan relevan juga berpedoman dengan SNI 8799 agar dapat membuat panduan mitigasi risiko atau rekomendasi yang tepat untuk pusat data instansi.

3.10 Tahapan Penelitian



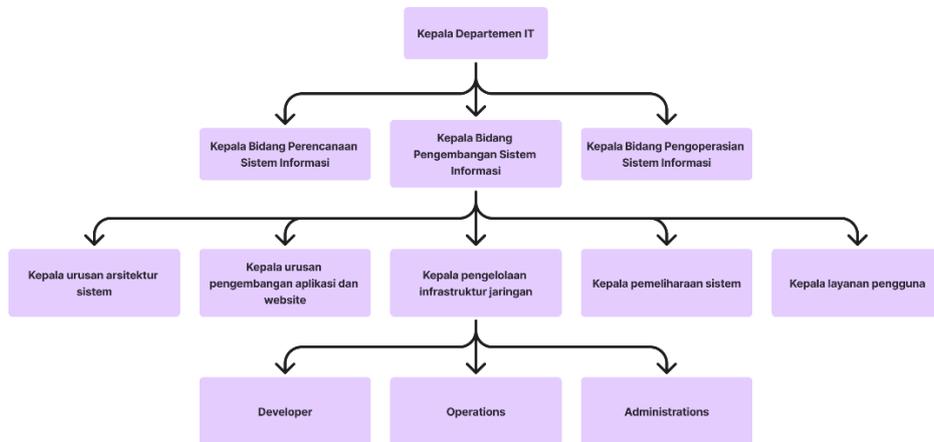
Gambar 3.1. Tahapan Penelitian

Bab 4

Hasil dan Pembahasan

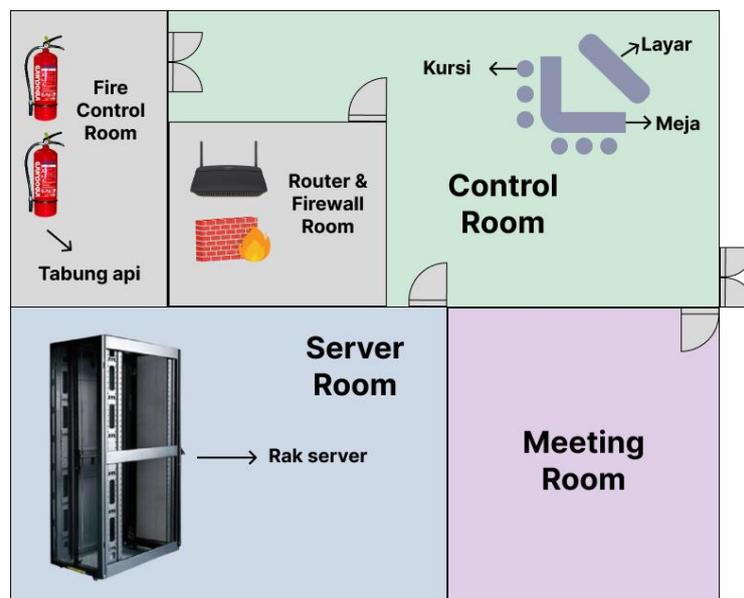
4.1 Identifikasi Pusat Data

Pusat data yang diidentifikasi adalah pusat data yang terletak di Departemen TI Universitas XYZ, tepatnya ada di lantai tujuh gedung kedokteran. Struktur Departemen TI digambarkan pada gambar 4.1. Pusat data ini *launching* pada bulan November tahun 2023. Pusat data ini menyimpan 11 server utama dan banyak server cabang virtual lainnya. Totalnya sekitar 200 server lebih yang mencakup data akademik, SDM, dan keuangan. Penjelasan mengenai struktur ruangan pusat data dan struktur ruangan server digambarkan pada gambar 4.2 dan 4.3. Dalam identifikasi pusat data ada 2 identifikasi yang akan dilaksanakan yang pertama adalah identifikasi teknis pusat data dan yang kedua identifikasi sistem manajemen pusat data.



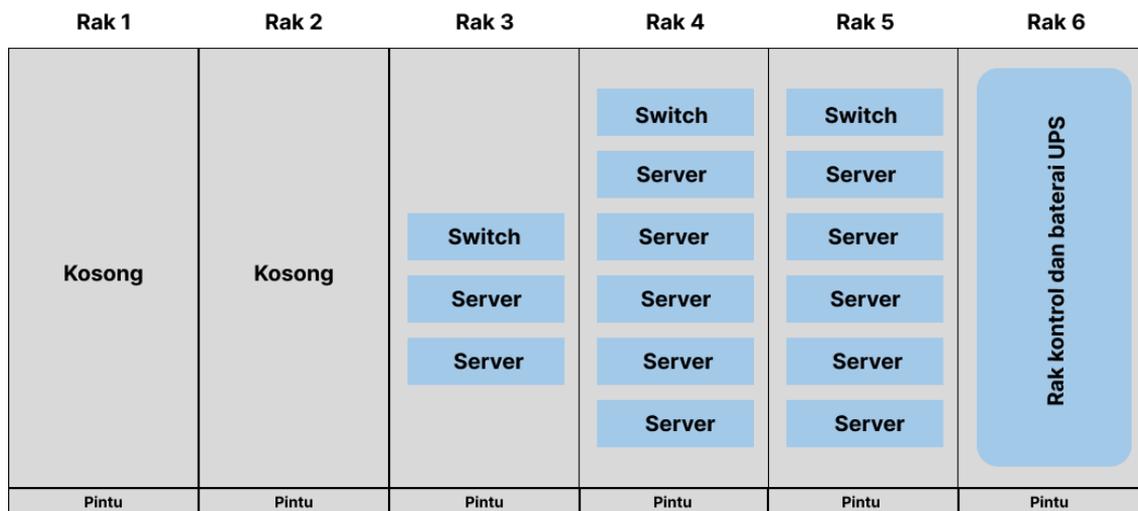
Gambar 4.1. Struktur Departemen TI

Gambar diatas adalah struktur Departemen TI yang terdapat pada Universitas XYZ, terdiri dari beberapa kepala bidang dan kepala urusan yang menangani berbagai sistem.



Gambar 4.2. Struktur Ruang Pusat Data

Gambar diatas adalah gambaran struktur ruangan pusat data yang dikelola oleh Departemen TI Universitas XYZ.



Gambar 4.3. Struktur Ruang Server

Gambar diatas adalah gambaran struktur ruangan server yang dikelola oleh Departemen TI Universitas XYZ.

4.1.1 Identifikasi Teknis Pusat Data

4.1.1.1 Umum

Pusat data yang dikelola oleh departemen TI menempati strata 2 ditunjukkan dengan pengertian strata 2 yakni strata 2 merupakan level pusat data dimana ruangan gedung berbagi fungsi selain pusat data dengan sistem atau komponen utama sudah mempunyai sistem atau komponen cadangan.

4.1.1.2 Spesifikasi gedung

a. Lokasi

Tabel 4.1. Penilaian lokasi gedung pusat data

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Memiliki resiko rendah terhadap area rentan bencana			V	
2.	Jarak fisik dengan tempat yang berpotensi terjadi kerusuhan atau konflik masa				V
3.	Jarak jauh dari lalu lintas, jalan raya utama dan jalur kereta api				V
4.	Jarak jauh dari bandara utama atau pelabuhan				V
5.	Hunian multitenansi di dalam gedung		V		
Total			1	1	3

Berdasarkan penilaian lokasi gedung pusat data diatas, persyaratan yang sudah terpenuhi terdapat pada strata 2 ada 1, strata 3 ada 1 dan strata 4 ada 3 aspek. Kesimpulan yang bisa diambil dari penilaian lokasi ini, pusat data menempati strata 2, karena semua persyaratan atau aspek memenuhi strata 2.

b. Ketahanan Gempa

Tabel 4.2. Penilaian ketahanan gempa gedung pusat data

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Ketahanan gempa gedung pada pusat data		V		

Berdasarkan penilaian ketahanan gempa yang sudah ada, bisa disimpulkan bahwasanya pusat data menempati strata 2.

c. Ketahanan Beban

Tabel 4.3. Penilaian ketahanan beban gedung pusat data

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Ketahanan beban gedung			V	

Berdasarkan penilaian ketahanan beban yang sudah ada bisa disimpulkan bahwasanya pusat data menempati strata 3.

d. Pembagian Ruangan

Tabel 4.4. Penilaian pembagian ruangan pusat data

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Ruangan fungsi utama			V	
2.	Ruangan fungsi penunjang			V	
3.	Ruangan fungsi pendukung			V	
Total				3	

Berdasarkan penilaian pembagian ruangan pusat data diatas, persyaratan yang terdapat pada strata 3 telah terpenuhi, maka bisa di simpulkan, pusat data pada aspek pembagian ruangan berada pada strata 3.

e. Ketahanan Api

Tabel 4.5. Penilaian ketahanan api material gedung pusat data

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Dinding bantalan eksterior			V	
2.	Dinding bantalan interior			V	
3.	Dinding eksterior tanpa bantalan			V	
4.	Bingkai Struktural			V	
5.	Interior dinding partisi ruangan non-komputer			V	
6.	Interior dinding partisi area server			V	
7.	Lantai			V	
8.	Atap dan plafon			V	
Total				8	

Berdasarkan penilaian ketahanan api gedung pusat data diatas persyaratan yang terdapat pada strata 3 telah terpenuhi maka bisa di simpulkan, pusat data pada aspek ketahanan api berada pada strata 3.

f. Ketahanan Pengembunan

Tabel 4.6. Penilaian ketahanan pengembunan

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Penghalang uap untuk dinding ruang server			V	
2.	Penghalang uap untuk langit langit ruang server			V	

Berdasarkan penilaian ketahanan pengembunan gedung pusat data diatas persyaratan yang terdapat pada strata 3 telah terpenuhi maka bisa di simpulkan, pusat data pada aspek ketahanan pengembunan berada pada strata 3.

g. Perlindungan Terhadap Kebocoran

Tabel 4.7. Penilaian perlindungan terhadap kebocoran

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Tidak ada saluran air dalam ruang fungsi utama pusat data			V	

Berdasarkan penilaian perlindungan terhadap kebocoran gedung pusat data diatas persyaratan yang terdapat pada strata 3 telah terpenuhi maka bisa di simpulkan, pusat data pada aspek perlindungan terhadap kebocoran berada pada strata 3.

h. Perlindungan Terhadap Petir

Tabel 4.8. Penilaian perlindungan terhadap petir

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Pembumian untuk penangkal petir			V	

Berdasarkan penilaian perlindungan terhadap petir yang sudah ada bisa disimpulkan bahwasanya pusat data menempati strata 3.

4.1.1.3 Spesifikasi Sistem Kelistrikan

a. Catu Daya Listrik

Tabel 4.9. Penilaian catu daya listrik pusat data

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Titik masuk listrik pertama			V	
2.	Layanan catu daya utama		V		
3.	Layanan catu daya cadangan		V		
4.	Trafo tegangan menengah		V		
Total			3	1	

Berdasarkan penilaian catu daya listrik pusat data diatas persyaratan yang terdapat pada strata 2 ada 3 dan pada strata 3 ada 1 aspek, dapat disimpulkan bahwasanya pusat data menempati strata 2.

b. Sistem Kelistrikan Berkesinambungan

Tabel 4.10. Penilaian kelistrikan berkesinambungan

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Perpindahan dari listrik utama ke listrik cadangan.			V	

Berdasarkan penilaian sistem kelistrikan berkesinambungan pusat data diatas persyaratan yang terdapat pada strata 3 telah terpenuhi maka bisa di simpulkan, pusat data pada aspek sistem kelistrikan berkesinambungan berada pada strata 3.

c. Uninterruptible Power Supply(UPS)

Tabel 4.11. Penilaian *Uninterruptible Power Supply* (UPS)

No	Spesifikasi Teknis	Belum memenuhi strata	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Redundan					V
2.	Kapasitas				V	
3.	Topologi	V				
4.	Sambungan langsung (<i>bypass</i>) otomatis dan manual				V	
5.	Baterai rangkaian seri				V	
6.	Waktu cadangan minimal baterai dengan beban penuh (100%)				V	
7.	Jenis baterai				V	
Total		1			5	1

Berdasarkan penilaian UPS gedung pusat data diatas, terdapat 1 sub aspek yang belum memenuhi strata, strata 3 ada 5 sub aspek dan strata 4 ada 1 sub aspek. Dapat di simpulkan pusat data dapat menempati strata 2 dengan catatan memenuhi strata 2.

d) Persediaan Bahan Bakar

Tabel 4.12. Penilaian persediaan bahan bakar

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Tempat penyimpanan bahan bakar		V		
2.	Pompa tangki penyimpanan dan pemipaan		V		
3.	Kapasitas bahan bakar yang tersedia di lokasi		V		

Berdasarkan penilaian persediaan bahan bakar pusat data diatas persyaratan yang terdapat pada strata 2 telah terpenuhi maka bisa di simpulkan, pusat data pada aspek persediaan bahan bakar berada pada strata 2.

e) Konstruksi Panel Listrik

Tabel 4.13. Penilaian kontruksi panel listrik

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Panel listrik			V	
2.	Kontruksi panel listrik dibawah 500 kVA		V		
3.	Konstruksi panel listrik diatas 500 kVA		V		
Total			2	1	

Berdasarkan penilaian konstruksi panel listrik gedung pusat data diatas persyaratan yang terdapat pada strata 3 sebanyak 1 aspek, dan pada strata 2 ada 2 aspek, berarti kesimpulannya pada konstruksi panel listrik ada di strata 2.

f) Jalur Kabel Listrik

Tabel 4.14. Penilaian jalur kabel listrik

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Pemisahan kabel listrik dengan kabel data			V	
2.	Label kabel listrik			V	
3.	Redundan sumber listrik untuk router dan switch			V	

Berdasarkan penilaian jalur kabel listrik gedung pusat data diatas persyaratan yang terdapat pada strata 3 telah terpenuhi maka bisa di simpulkan, pusat data pada aspek jalur kabel listrik berada pada strata 3.

g) Penumbumian

Tabel 4.15. Penilaian penumbumian

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Susunan penumbumian dan konduktor proteksi				V
2.	Tahanan penumbumian untuk perangkat teknologi informasi, panel elektrikal, perangkat dari bahan metal				V

Berdasarkan penilaian penumbumian pusat data diatas persyaratan yang terdapat pada strata 4 telah terpenuhi maka bisa di simpulkan, pusat data pada aspek penumbumian berada pada strata 4.

h) Analisis Sistem Listrik

Tabel 4.16. Penilaian analisis sistem listrik

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Analisis sistem listrik		V		

Berdasarkan penilaian analisis sistem listrik pusat data diatas persyaratan yang terdapat pada strata 2 telah terpenuhi maka bisa di simpulkan, pusat data pada aspek analisis pusat data berada pada strata2.

4.1.1.4 Spesifikasi Sistem Pendinginan

Tabel 4.17. Penilaian sistem pendinginan

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Temperatur ruangan			√	
2.	Tingkat perubahan temperatur ruangan per jam maksimum			√	
3.	Kelembaban ruangan (<i>Relative Humidity – RH</i>)			√	
4.	Titik embun			√	
5.	Tingkat perubahan kelembaban ruangan maksimum per jam			√	
Total				5	

Berdasarkan penilaian sistem pendinginan gedung pusat data diatas persyaratan yang terdapat pada strata 3 telah terpenuhi maka bisa di simpulkan, pusat data pada aspek pbumian berada pada strata 3.

Tabel 4.18. Penilaian kondisi pendinginan ruang server dan ruang telekomunikasi

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Redudansi perangkat pendingin			√	
2.	Saluran sistem pendinginan			√	
3.	Kelistrikan pendinginan			√	
4.	Dehumidifier			√	
5.	Pembuangan air (<i>drain</i>) pendinginan			√	
6.	Deteksi kebocoran air pendinginan		√		
7.	Material insulasi berbahan alumunium foil berserat dan karet berbahan NBR sesuai ISO 6944-1			√	
Total			1	6	

Berdasarkan penilaian Penilaian kondisi pendinginan ruang server dan ruang telekomunikasi gedung pusat data diatas persyaratan yang terdapat pada strata 3, 6 aspek terpenuhi, dan 1 aspek berada pada strata 2.

4.1.1.5 Spesifikasi Sistem Jaringan Data

Tabel 4.19. Penilaian sistem jaringan data

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Topologi jaringan data terperinci untuk ruang server dan ruang telekomunikasi			V	
2.	Topologi distribusi jaringan utama dari ruang server kepara pengguna jasa pusat data			V	
3.	Memiliki label kabel yang terdiri dari nomor rak dan nomor baris pada rak			V	
4.	Tersedia jalur terpisah bagi penyedia layanan data komunikasi			V	
5.	Redundan titik masuk jaringan data			V	
6.	Redundan distribusi jaringan utama			V	
7.	Redundan distribusi jaringan antara (jika ada)			V	
8.	Redundan kabel utama dan jalurnya			V	
Total				6	

Berdasarkan penilaian sistem jaringan data pusat data diatas persyaratan yang terdapat pada strata 2 ada 2 aspek terpenuhi, dan pada strata 3 ada 6 aspek yang terpenuhi.

4.1.1.6 Spesifikasi Sistem Pemadam Kebakaran

Tabel 4.20. Penilaian sistem pemadam kebakaran

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Sistem peringatan sangat dini deteksi kebakaran			V	
2.	Sistem pemadam berbahan gas			V	
3.	Sistem pemadam berbahan air			V	

Berdasarkan penilaian sistem pemadam kebakaran pusat data diatas persyaratan yang terdapat pada strata 3 telah terpenuhi maka bisa di simpulkan, pusat data pada aspek sistem pemadam kebakaran berada pada strata 3. Berdasarkan wawancara untuk pusat data Biro Sistem Informasi sepakat untuk tidak menggunakan sistem pemadam kebakaran berbahan air pada pusat data nya, karena akan mengakibatkan banyak kerusakan dan kerugian untuk perangkat pusat data. Dalam penerapannya bisa di tempat lain yang tidak terdapat perangkat.

4.1.1.7 Spesifikasi Sistem Pemonitoran Pusat Data

Tabel 4.21. Penilaian sistem pemantauan

No	Spesifikasi Sistem Pemonitoran	Belum memenuhi strata	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Pelayanan			V		
2.	Keamanan				V	
3.	Listrik				V	
4.	Cadangan listrik				V	

No	Spesifikasi Sistem Pemonitoran	Belum memenuhi strata	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
5.	Udara				V	
6.	Kebocoran				V	
7.	Perangkat				V	
8.	Aktivitas	V				
9.	Keadaan darurat	V				
10.	pemberian peringatan hasil pemantauan	V				
Total		3		1	6	

Berdasarkan penilaian sistem pemantauan pusat data diatas persyaratan yang terdapat pada strata 2 ada 1 sub aspek yang terpenuhi, di strata 3 ada 6 sub aspek yang terpenuhi, tetapi ada 3 sub aspek lainnya yang belum memenuhi strata.

4.1.1.8 Spesifikasi Keamanan Akses Fisik

Tabel 4.22. Penilaian pengendalian akses pusat data

No	Spesifikasi Teknis	Belum memenuhi strata	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Pengendalian akses ke ruang fungsi penunjang				V	
2.	Pengendalian akses ke ruang fungsi pendukung				V	
3.	Membangun pintu masuk dengan pemeriksaan oleh petugas keamanan			V		
4.	Pencatatan tamu atau pengunjung	V				
5.	Penerapan sistem kendali satu orang	V				

6.	Pengendalian akses ke ruang fungsi penunjang	V			
Total		3		1	2

Berdasarkan penilaian keamanan akses fisik pusat data diatas persyaratan yang terdapat pada strata 2 ada 1 sub aspek, strata 3 ada 2 sub aspek tetapi terdapat 3 sub aspek lainnya yang belum memenuhi strata.

Tabel 4.23. Penilaian pengendalian perimeter pusat data

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Pengendalian pintu masuk gedung			V	
2.	Pemisahan area parkir penghuni dan pengunjung		V		
3.	Pemisahan area parkir dengan gedung pusat data		V		
4.	Pemisahan area parkir dengan area bongkar muat		V		
5.	Pemisahan area bongkar muat dengan area lain di pusat data			V	
6.	Jumlah area bongkar muat			V	
Total			3	3	

Berdasarkan penilaian pengendalian perimeter pusat data diatas persyaratan yang terdapat pada strata 2 ada 3 aspek, strata 3 ada 3 aspek, dapat disimpulkan bahwasanya pusat data terletak pada strata 2.

4.1.2 Spesifikasi Identifikasi Sistem Manajemen Pusat Data

Penilaian sistem manajemen pusat data ini dibagi menjadi dua, yakni penilaian sistem manajemen pusat data secara umum dan belum terdapat strata. Penilaian kedua adalah penilaian aplikabilitas sistem manajemen pusat data.

4.1.2.1 Konteks Organisasi

Tim pusat data harus bisa menentukan isu eksternal maupun internal yang berhubungan dengan tujuan instansi serta dapat mencapai manfaat yang diinginkan oleh manajemen pusat data.

Tabel 4.24. Organisasi dan konteksnya

No	Aspek	Sudah memahami	Belum memahami
1.	Isu eksternal	V	
2.	Isu Internal	V	

Berdasarkan penilaian konteks organisasi, pusat data sudah mampu memahami semua aspek yang ada.

Tabel 4.25. Kebutuhan dan ekspektasi pihak berkepentingan

No	Aspek	Mampu menentukan	Belum mampu menentukan
1.	Pihak yang berkepentingan yang relevan dengan sistem manajemen pusat data	V	
2.	Persyaratan yang relevan dari pihak yang berkepentingan tersebut	V	
3.	Persyaratan yang mana yang akan ditangani melalui sistem manajemen pusat data	V	

Berdasarkan penilaian kebutuhan dan ekspektasi pihak berkepentingan, pusat data sudah mampu menentukan semua aspek yang ada.

Tabel 4.26. Ruang lingkup sistem manajemen pusat data

No	Aspek	Mampu menentukan	Belum mampu menentukan
1.	Antarmuka dan dependensi antara aktivitas yang dilakukan oleh penyelenggara pusat data, dan aktivitas yang dilakukan oleh organisasi lain.	V	

Berdasarkan penilaian ruang lingkup manajemen, pusat data sudah mampu menentukan aspek yang ada.

Tabel 4.27. Sistem manajemen pusat data

No	Aspek	Sudah mampu	Belum mampu
1.	Penyelenggara harus mampu menetapkan, mengimplementasikan, memelihara, dan meningkatkan secara berkelanjutan sistem manajemen pusat data, termasuk proses-proses yang diperlukan dan interaksinya.	V	

Berdasarkan penilaian konteks organisasi pusat data sudah mampu memenuhi aspek yang ada.

4.1.2.2 Kepemimpinan

Tim pusat data harus mampu menunjukkan kepemimpinan dan komitmen atas sistem manajemen pusat data dengan cara :

Tabel 4.28. Kepemimpinan dan komitmen

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	Memastikan kebijakan dan sasaran sistem manajemen pusat data ditetapkan dan kompatibel dengan arah strategis penyelenggara pusat data.	V	

2.	Memastikan persyaratan sistem manajemen pusat data terintegrasi ke dalam proses bisnis penyelenggara pusat data	V	
3.	Memastikan tersedianya sumber daya yang dibutuhkan untuk sistem manajemen pusat data	V	
4.	Mengomunikasikan pentingnya sistem manajemen pusat data yang efektif dan kesesuaian dengan persyaratan sistem manajemen pusat data	V	
5.	Memastikan bahwa sistem manajemen pusat data mencapai manfaat yang diintensikan	V	
6.	Mengarahkan dan mendukung personel untuk berkontribusi dalam efektivitas sistem manajemen pusat data	V	
7.	Mempromosikan peningkatan berkelanjutan	V	
8.	Mendukung peran manajemen yang relevan lainnya untuk menunjukkan kepemimpinannya sebagaimana hal ini menjadi wilayah tanggung jawabnya	V	

Berdasarkan penilaian kepemimpinan dan komitmen pusat data sudah mampu memenuhi aspek yang ada.

Tabel 4.29. Kebijakan

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	Tepat dengan tujuan penyelenggara pusat data	V	
2.	Menyediakan kerangka kerja untuk menetapkan sasaran sistem manajemen pusat data	V	
3.	Mencakup komitmen untuk memenuhi persyaratan yang aplikabel terkait dengan pusat data	V	
4.	Mencakup komitmen untuk peningkatan berkelanjutan terhadap sistem manajemen pusat data	V	
5.	Tersedia sebagai informasi yang terdokumentasi	V	
6.	Terkomunikasikan dalam organisasi penyelenggara pusat data	V	
7.	Tersedia untuk pihak yang berkepentingan, jika tepat	V	

Berdasarkan penilaian kebijakan pusat data sudah mampu memenuhi aspek yang ada.

Tabel 4.30 Peran, tanggung jawab, dan wewenang

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	Memastikan bahwa sistem manajemen pusat data sesuai dengan persyaratan dari dokumen ini	V	
2.	Melaporkan kinerja sistem manajemen pusat data kepada manajemen puncak	V	

Berdasarkan penilaian peran, tanggung jawab, dan wewenang pusat data sudah mampu memenuhi aspek yang ada.

4.1.2.3 Perencanaan

Dalam mengembangkan pusat data, tim harus dapat merencanakan hal-hal di bawah ini:

Tabel 4.31. Tindakan untuk menangani risiko dan peluang

No	Aspek	Sudah memahami	Belum memahami
1.	Memastikan sistem manajemen pusat data dapat mencapai manfaat yang diharapkan	V	
2.	Mencegah, atau mengurangi, efek yang tidak diinginkan	V	
3.	Mencapai peningkatan berkelanjutan	V	

Berdasarkan penilaian tindakan untuk menangani risiko dan peluang pusat data sudah mampu memahami aspek yang ada.

Tabel 4.32. Tindakan menangani risiko dan peluang

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	Tindakan untuk menangani risiko dan peluang	V	
2.	Bagaimana cara :	V	

	1) mengintegrasikan dan mengimplementasikan tindakan ke dalam proses sistem manajemen pusat data		
	2) mengevaluasi efektivitas tindakan tersebut		

Berdasarkan penilaian tindakan menangani risiko dan peluang pusat data sudah mampu memahami aspek yang ada.

Tabel 4.33. Sasaran sistem manajemen pusat data dan perencanaan

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	Konsisten dengan kebijakan sistem manajemen pusat data	V	
2.	Dapat diukur (jika dapat dipraktikkan)	V	
3.	Mempertimbangkan persyaratan pusat data yang dapat diaplikasikan, dan hasil dari asesmen risiko dan penanganan risiko	V	
4.	Termonitorkan	V	
5.	Terkomunikasikan	V	
6.	Termutakhirkan dengan tepat	V	
7.	Tersedia sebagai informasi terdokumentasi	V	

Berdasarkan penilaian sasaran sistem manajemen pusat data dan perencanaan sudah mampu memahami aspek yang ada.

Dalam penerapannya, ketika merencanakan bagaimana mencapai sasaran sistem manajemen pusat data, tim pusat data harus menentukan:

Tabel 4.34. Sasaran sistem manajemen pusat data dan perencanaan (2)

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	Apa yang akan dilakukan	√	
2.	Sumber daya apa yang akan dipersyaratkan	√	
3.	Siapa yang akan bertanggung jawab	√	
4.	Kapan akan diselesaikan	√	
5.	Bagaimana hasilnya akan dievaluasi	√	

Berdasarkan penilaian sasaran sistem manajemen pusat data dan perencanaan sudah mampu memahami aspek yang ada.

Tabel 4.35. Sasaran sistem manajemen pusat data dan perencanaan (3)

No	Aspek	Sudah memahami	Belum memahami
1.	Ketika penyelenggara pusat data menentukan kebutuhan perubahan atas sistem manajemen pusat data, perubahan tersebut harus dilakukan dengan cara yang terencana	√	

Berdasarkan penilaian sasaran sistem manajemen pusat data dan perencanaan sudah mampu memahami aspek yang ada.

4.1.2.4 Dukungan

Tim pusat data harus mampu menentukan serta menyediakan sumber daya yang diperlukan guna penetapan, implementasi, pemeliharaan dan peningkatan berkelanjutan dari suatu sistem manajemen pusat data.

Tabel 4.36. Sumber daya

No	Aspek	Mampu	Belum
1.	Dapat menentukan dan menyediakan sumber daya yang dibutuhkan untuk penetapan, implementasi, pemeliharaan dan peningkatan berkelanjutan dari suatu sistem manajemen pusat data.	V	

Berdasarkan penilaian sumber daya pusat data dan perencanaan sudah mampu menentukan aspek yang ada.

Tabel 4.37. Kompetensi

No	Aspek	Mampu	Belum
1.	Menentukan kompetensi yang diperlukan untuk personel yang melakukan pekerjaan yang di bawah kontrolnya yang mempengaruhi kinerja pusat datanya	V	
2.	Memastikan bahwa personel ini kompeten berdasarkan edukasi, pelatihan, atau pengalaman yang tepat.	V	
3.	Jika dapat diaplikasikan, mengambil tindakan untuk memperoleh kompetensi yang diperlukan, dan mengevaluasi efektivitas tindakan yang diambil	V	

Berdasarkan penilaian kompetensi pusat data dan perencanaan sudah mampu menentukan aspek yang ada.

Tabel 4.38. Kesadaran

No	Aspek	Mampu	Belum mampu
1.	Kebijakan sistem manajemen pusat data	V	
2.	Kontribusi mereka terhadap efektivitas sistem manajemen pusat data, termasuk keuntungan dari peningkatan kinerja sistem manajemen pusat data	V	
3.	Implikasi dari ketidaksesuaian dengan persyaratan sistem manajemen pusat data	V	

Berdasarkan penilaian kesadaran pusat data dan perencanaan sudah mampu menentukan aspek yang ada.

Tim pusat data harus mampu menentukan kebutuhan komunikasi internal dan external yang berhubungan dengan sistem manajemen pusat data yang mencakup :

Tabel 4.39. Komunikasi

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	Apa yang dikomunikasikan	V	
2.	Kapan dikomunikasikan	V	
3.	Dengan siapa dikomunikasikan	V	
4.	Bagaimana mengomunikasikan	V	

Berdasarkan penilaian komunikasi pusat data dan perencanaan sudah mampu menentukan aspek yang ada.

Tabel 4.40. Informasi terdokumentasi (umum)

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	Informasi terdokumentasi yang disyaratkan oleh dokumen ini	V	
2.	Informasi terdokumentasi yang ditentukan oleh penyelenggara pusat data sebagai yang diperlukan untuk efektivitas dari sistem manajemen pusat data	V	

Berdasarkan penilaian informasi terdokumentasi (umum) pusat data dan perencanaan sudah mampu menentukan aspek yang ada.

Tabel 4.41. Pembuatan dan pemutakhiran informasi terdokumentasi

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	Identifikasi dan deskripsi (misal judul, tanggal, penulis, atau nomor acuan)	V	
2.	Format (misal bahasa, versi perangkat lunak, grafis) dan media (misal kertas, elektronik)	V	
3.	Tinjauan dan persetujuan untuk kecocokan dan kecukupan	V	

Berdasarkan penilaian pembuatan dan pemutakhiran informasi terdokumentasi pusat data dan perencanaan sudah mampu memiliki aspek yang ada.

Tabel 4.42. Pengontrolan informasi terdokumentasi

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	Tersedia dan cocok untuk digunakan, di mana dan kapan dibutuhkan	V	
2.	Cukup terproteksi (misal hilangnya konfidensialitas, penggunaan yang taklayak, atau hilangnya integritas).	V	

Berdasarkan penilaian pengontrolan informasi terdokumentasi pusat data sudah mampu memenuhi aspek yang ada.

4.1.2.5 Operasi

Dalam spesifikasi operasi ini, pusat data akan dinilai mengenai aplikabilitas atau penerapan manajemen eksternal nya.

Tabel 4.43. Manajemen pusat data

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	manajemen gedung	V	
2.	manajemen sistem kelistrikan	V	
3.	manajemen sistem pendinginan	V	
4.	manajemen sistem jaringan data	V	
5.	manajemen sistem pemadam kebakaran	V	
6.	manajemen sistem pemantauan	V	
7.	manajemen kompetensi	V	
8.	manajemen energi	V	

Tabel 4.44. Aplikabilitas persyaratan manajemen gedung pusat data

No	Persyaratan	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Manajemen ketahanan gempa		V		
2.	Manajemen ketahanan beban		V		
3.	Manajemen pembagian ruangan		V		
4.	Manajemen ketahanan api		V		
5.	Manajemen ketahanan pengembunan		V		
6.	Manajemen perlindungan terhadap kebocoran		V		
7.	Manajemen perlindungan terhadap petir		V		

Tabel 4.45. Aplikabilitas persyaratan manajemen sistem kelistrikan

No	Persyaratan	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Manajemen umum sistem kelistrikan	V			
2.	Manajemen catu daya listrik	V			
3.	Manajemen sistem kelistrikan berkesinambungan	V			
4.	Manajemen <i>Uninterruptible Power Supply</i> (UPS)	V			
5.	Manajemen persediaan bahan bakar	V			
6.	Manajemen konstruksi panel listrik	V			
7.	Manajemen jalur kabel listrik	V			
8.	Manajemen pbumian	V			
9.	Manajemen analisis sistem listrik	V			

Tabel 4.46. Aplikabilitas persyaratan manajemen sistem pendinginan

No	Persyaratan	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Manajemen sistem pendinginan		V		

Berdasarkan penilaian aplikabilitas persyaratan manajemen sistem pendinginan, pusat data terletak pada strata 2.

Tabel 4.47. Aplikabilitas persyaratan manajemen sistem jaringan data

No	Persyaratan	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Manajemen sistem jaringan data		V		

Berdasarkan penilaian aplikabilitas persyaratan manajemen sistem jaringan data pada pusat data terletak pada strata 2.

Tabel 4.48. Aplikabilitas persyaratan manajemen sistem pemadam kebakaran

No	Persyaratan	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Manajemen sistem pemadam kebakaran		V		

Berdasarkan penilaian aplikabilitas persyaratan manajemen sistem pemadam kebakaran pada pusat data terletak pada strata 2.

Tabel 4.49. Aplikabilitas persyaratan manajemen sistem pemantauan

No	Persyaratan	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Manajemen sistem pemantauan		V		

Berdasarkan penilaian aplikabilitas persyaratan manajemen sistem pemantauan pada pusat data terletak pada strata 2.

Tabel 4.50. Aplikabilitas persyaratan manajemen kompetensi

No	Persyaratan	Belum memenuhi strata	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Penanggung jawab manajemen kompetensi			V		
2.	Perencanaan manajemen kompetensi			V		
3.	Indikator kinerja utama (IKU)			V		
4.	Tinjauan kompetensi			V		
5.	Survei personel			V		
6.	Audit kompetensi	V				
Total		1		5		

Berdasarkan penilaian aplikabilitas persyaratan manajemen kompetensi pusat data terletak pada strata 2, tetapi terdapat 1 aspek yang belum terpenuhi.

Tabel 4.51. Aplikabilitas persyaratan manajemen energi

No	Persyaratan	Belum memenuhi strata	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Penggunaan Sistem Pemantauan Energi		V			
2.	Penggunaan metrik PUE		V			
3.	Penggunaan metrik ERE		V			
4.	Penggunaan metrik CUE		V			
5.	Penggunaan metrik Persentase sumber daya terbarukan		V			

No	Persyaratan	Belum memenuhi strata	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
6.	Penggunaan Sistem Pemantauan Energi terbarukan		V			
7.	Pelaksanaan audit energi	V				
Total		1	6			

Berdasarkan penilaian aplikabilitas persyaratan manajemen energi pusat data terletak pada strata 1, tetapi terdapat 1 aspek yang belum terpenuhi.

Tabel 4.52. Aplikabilitas persyaratan manajemen risiko (1)

No	Persyaratan	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Penerapan ISO 31000	V			

Berdasarkan penilaian aplikabilitas persyaratan manajemen risiko (1) pusat data terletak pada strata 1.

Tabel 4.53. Aplikabilitas persyaratan manajemen risiko (2)

No	Persyaratan	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Penerapan SNI ISO/IEC 19770-1	V			

Berdasarkan penilaian aplikabilitas persyaratan manajemen risiko (2) pusat data terletak pada strata 1.

Tabel 4.54. Aplikabilitas persyaratan manajemen keamanan informasi

No	Persyaratan	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Penerapan SNI ISO/IEC 27001	V			
2.	Penerapan SNI ISO/IEC 27701	V			

Berdasarkan penilaian aplikabilitas persyaratan manajemen keamanan informasi pusat data terletak pada strata 1.

Tabel 4.55. Aplikabilitas persyaratan keselamatan dan kesehatan

No	Persyaratan	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Penerapan SNI ISO 45001	V			
2.	Penerapan SNI ISO/IEC 14001	V			

Berdasarkan penilaian aplikabilitas persyaratan manajemen keselamatan dan Kesehatan pusat data terletak pada strata 1.

Tabel 4.56. Aplikabilitas persyaratan sistem manajemen layanan

No	Persyaratan	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Penerapan SNI ISO/IEC 20000-1	V			

Berdasarkan penilaian aplikabilitas persyaratan manajemen layanan pusat data terletak pada strata 1.

Tabel 4.57. Aplikabilitas persyaratan sistem manajemen kelangsungan usaha

No	Persyaratan	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Penerapan SNI ISO 22301	V			

Berdasarkan penilaian aplikabilitas persyaratan manajemen kelangsungan usaha pusat data terletak pada strata 1.

4.1.2.6 Evaluasi Kinerja

Tim pusat data harus mengevaluasi kinerja dan efektivitas dari sistem manajemen pusat data.

Tabel 4.58. Pemantauan, pengukuran, analisis dan evaluasi

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	Apa yang perlu dimonitor dan diukur	V	
2.	Metode untuk pemantauan, pengukuran, analisis dan evaluasi, jika dapat diaplikasikan, untuk memastikan hasil yang valid. Metode yang dipilih sebaiknya memberikan hasil yang dapat dibandingkan dan dapat direproduksi untuk dapat dianggap valid		V
3.	Kapan pemantauan dan pengukuran harus dilakukan	V	
4.	Siapa yang harus memonitor dan mengukur	V	
5.	Kapan hasil dari pemantauan dan pengukuran harus dianalisis dan dievaluasi		V
6.	Siapa yang harus menganalisis dan mengevaluasi hasil tersebut	V	

Berdasarkan penilaian pemantauan, pengukuran, analisis, dan evaluasi pusat data sudah mampu memenuhi 4 aspek, tetapi 2 aspek lainnya belum terpenuhi.

Tabel 4.59. Audit internal umum

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	Audit internal umum harus sesuai dengan : i) persyaratan penyelenggara pusat data untuk sistem manajemen pusat datanya; ii) persyaratan dari dokumen ini; dan iii) persyaratan yang relevan sebagaimana diatur dalam SNI 8799-1. b) diimplementasikan dan dipelihara secara efektif.		V

Berdasarkan penilaian audit internal umum pusat data belum mampu memenuhi aspek yang ada.

Tabel 4.60. Program audit internal

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	Mendefinisikan sasaran, kriteria, dan ruang lingkup audit untuk setiap audit		V
2.	Memilih auditor dan melakukan audit yang menjamin objektivitas dan imparialitas dari proses audit		V
3.	Memastikan bahwa hasil audit tersebut dilaporkan kepada manajemen yang relevan		V

Berdasarkan penilaian program audit internal umum pusat data belum mampu memenuhi aspek yang ada.

Tabel 4.61. Tinjauan manajemen

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	Status tindakan dari tinjauan manajemen sebelumnya		V
2.	Perubahan dalam isu eksternal dan internal yang relevan dengan sistem manajemen pusat data	V	
3.	Perubahan dalam kebutuhan dan ekspektasi dari pihak yang berkepentingan yang relevan dengan sistem manajemen pusat data		V
4.	Umpan balik dari kinerja pusat data, termasuk tren dalam hal: i) ketidaksesuaian dan tindakan korektif; ii) hasil pemantauan dan pengukuran; dan iii) hasil audit;		V

No	Aspek	Sudah	Belum
5.	Peluang untuk peningkatan berkelanjutan	V	

Berdasarkan penilaian tinjauan manajemen pusat data sudah mampu memenuhi 2 aspek, tetapi ada 3 aspek yang belum terpenuhi.

4.1.2.7 Peningkatan

Tim pusat data harus secara berkelanjutan meningkatkan kecocokan, kecukupan dan efektivitas dari manajemen pusat data.

Tabel 4.62. Ketidaksesuaian dan Tindakan korektif

Dalam penerapannya, jika terjadi ketidaksesuaian, penyelenggara pusat data harus:

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	Bereaksi terhadap ketidaksesuaian, dan jika dapat diaplikasikan: i) mengambil tindakan untuk mengontrol dan mengoreksinya; ii) menangani konsekuensinya		V
2.	Mengevaluasi kebutuhan tindakan untuk mengeliminasi penyebab ketidaksesuaian, agar hal itu tidak terulang atau terjadi di tempat lain, dengan: i) meninjau ketidaksesuaian; ii) menentukan penyebab ketidaksesuaian; dan iii) menentukan apakah ada ketidaksesuaian serupa, atau berpotensi terjadi;		V
3.	Mengimplementasikan tindakan apapun yang diperlukan;		V
4.	Meninjau efektivitas tindakan korektif apapun yang diambil; dan		V
5.	Membuat perubahan pada sistem manajemen pusat data, jika diperlukan.		V
6	Tindakan korektif harus tepat dengan efek dari ketidaksesuaian yang ditemui. Penyelenggara pusat data harus menyimpan informasi terdokumentasi sebagai bukti dari: 1) sifat dari ketidaksesuaian dan setiap tindakan berikutnya yang diambil, dan 2) hasil dari setiap tindakan korektif		V

Berdasarkan penilaian ketidaksesuaian dan tindakan korektif pusat data belum mampu memenuhi aspek yang ada.

4.2 Penilaian Kondisi Saat Ini

4.2.1 Penilaian Teknis Pusat Data

Penilaian teknis pusat data ini berdasarkan identifikasi teknis pusat data yang ada pada tabel 4.1 sampai 4.23. Hasil penilaian teknis pusat data berdasarkan seluruh sub aspek yang sudah dinilai ditunjukkan pada tabel 4.63.

Tabel 4.63. Penilaian teknis pusat data

Spesifikasi	Belum memenuhi strata	Jumlah sub aspek yang memenuhi strata			
		Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
Gedung (22)	0	22	2	17	3
Sistem kelistrikan (24)	1	23	9	11	3
Sistem pendinginan (12)	0	12	1	11	0
Sistem jaringan data (8)	0	8	8	8	0
Sistem pemadam kebakaran (3)	0	3	3	3	0
Pemantauan pusat data (10)	3	7	1	6	0
Keamanan akses fisik (12)	3	9	4	5	0
Total (91)	7	75	17	61	6

Dalam tabel penilaian teknis pusat data diatas pusat data yang dikelola oleh Biro Sistem Informasi memenuhi 17 aspek pada strata 2, 61 aspek pada strata 3 dan 6 aspek pada strata 4. Berdasarkan hasil tersebut bisa disimpulkan bahwasanya pusat data telah

memenuhi persyaratan pada strata 1 tetapi terdapat 7 sub aspek yang belum terpenuhi. Strata 2 sebagian besar sudah terpenuhi, tetapi terdapat 7 sub aspek yang belum terpenuhi. Pusat data dapat mencapai strata 3 jika memenuhi 17 sub aspek pada strata 3 ditambah 7 sub aspek yang belum terpenuhi, jadi terdapat 25 sub aspek yang harus dipenuhi serta jika ingin mencapai strata 4 maka harus memenuhi 61 sub aspek pada strata 3 ditambah 17 sub aspek pada strata 2 dan 7 sub aspek yang belum terpenuhi sebelumnya, jadi untuk total nya ada 85 sub aspek yang harus terpenuhi untuk naik ke strata 4.

4.2.2 Penilaian Sistem Manajemen Pusat Data

Penilaian sistem manajemen pusat data ini berdasarkan identifikasi sistem manajemen pusat data yang ada pada tabel 4.24. sampai 4.62. Penilaian pertama adalah penilaian persyaratan umum sistem manajemen pada pusat data, persyaratan umum tersebut tidak memiliki strata. Hasil penilaian persyaratan umum sistem manajemen pusat data berdasarkan seluruh sub aspek yang sudah dinilai ditunjukkan pada tabel 4.64.

Tabel 4.64. Penilaian persyaratan umum sistem manajemen pusat data

Persyaratan umum	Belum memenuhi	Sudah memenuhi
Konteks Organisasi (7)	0	7
Kepemimpinan (17)	0	17
Perencanaan (18)	0	18
Dukungan (18)	0	18
Manajemen (8)	0	8
Evaluasi (21)	15	6
Total (89)	15	74

Berdasarkan tabel diatas didapatkan Kesimpulan bahwasanya pusat data saat ini telah memenuhi 74 sub aspek persyaratan umum yang ada pada sistem manajemen, tetapi, terdapat 15 sub aspek persyaratan yang belum dipenuhi.

Penilaian kedua adalah penilaian aplikabilitas. Hasil penilaian aplikabilitas sistem manajemen pusat data berdasarkan seluruh sub aspek yang sudah dinilai ditunjukkan pada tabel 4.65.

Tabel 4.65. Penilaian aplikabilitas sistem manajemen pusat data

Spesifikasi	Belum memenuhi strata	Jumlah sub aspek yang memenuhi strata			
		Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
Identifikasi sistem manajemen pusat data (41)	2	23	16	0	0

Dalam tabel penilaian sistem manajemen pusat data diatas pusat data yang dikelola oleh Biro Sistem Informasi pada strata 1 memenuhi 23 sub aspek, dan pada strata 2 memenuhi 16 sub aspek, maka dapat di simpulkan bahwasanya pusat data dapat terletak pada strata 1 dengan catatan 2 sub aspek lainnya terpenuhi, jika pusat data ingin meningkatkan ke strata 2 maka memerlukan 25 sub aspek yang perlu ditingkatkan, kemudian untuk strata 3, ada 39 sub aspek yang harus dipenuhi dan 2 sub aspek yang belum memenuhi strata sebelumnya, jadi total ada 41 sub aspek, serta untuk naik ke strata 4 ada 39 sub aspek dan 2 sub aspek yang belum dipenuhi sebelumnya, jadi total nya ada 41 sub aspek.

4.2.3 Pembahasan Penilaian Saat Ini

Berdasarkan penilaian teknis pusat data dan manajemen pusat data, dapat disimpulkan bahwasannya :

a. Teknis pusat data

1. Spesifikasi gedung

Berdasarkan identifikasi yang sudah dilaksanakan, spesifikasi gedung pada pusat data mendapatkan hasil di strata 2, dikarenakan gedung pusat data masih termasuk gedung multitenansi, dimana gedung tersebut masih memiliki banyak penyewa, bukan gedung khusus pusat data serta pada ketahanan gempa pusat data belum mempunyai analisis detail mengenai ketahanan gempa. Tabel mengenai identifikasi spesifikasi gedung dapat dilihat pada tabel 4.63.

2. Spesifikasi sistem kelistrikan

Berdasarkan identifikasi yang sudah dilaksanakan, spesifikasi sistem kelistrikan pada pusat data mendapatkan hasil di strata 2, dikarenakan sistem kelistrikan nya masih bersama gedung, belum memiliki catu daya yang khusus pusat data, belum memiliki UPS online atau (*Voltage and Frequency Independent*), memiliki persediaan bahan bakar standar dan analisis sitem yang sederhana. Tabel mengenai identifikasi spesifikasi sistem kelistrikan dapat dilihat pada tabel 4.63.

3. Spesifikasi sistem pendinginan

Berdasarkan identifikasi yang sudah dilaksanakan, spesifikasi sistem pendinginan pada pusat data mendapatkan hasil di strata 2, dikarenakan sistem pendinginan pada pusat data hanya memiliki sistem alarm pada deteksi kebocoran nya, sedangkan untuk syarat strata 3, sistem nya juga

harus memiliki sistem monitoring yang lebih canggih. Tabel mengenai identifikasi spesifikasi sistem pendinginan dapat dilihat pada tabel 4.63.

4. Spesifikasi sistem jaringan data

Berdasarkan identifikasi yang sudah dilaksanakan, spesifikasi sistem jaringan data pada pusat data mendapatkan hasil di strata 2, dikarenakan sistem jaringan data yang ada baru memiliki redundansi standar dan topologi dengan fitur *load balancing dan failover*. Tabel mengenai identifikasi spesifikasi sistem jaringan data dapat dilihat pada tabel 4.63.

5. Spesifikasi sistem pemadam kebakaran

Berdasarkan identifikasi yang sudah dilaksanakan, spesifikasi sistem pemadam kebakaran pada pusat data mendapatkan hasil di strata 3, dikarenakan belum memiliki sistem monitoring dan redundansi yang tinggi yang memungkinkan respons yang lebih cepat dan efektif terhadap insiden kebakaran. Tabel mengenai identifikasi spesifikasi sistem pemadam kebakaran dapat dilihat pada tabel 4.63.

6. Spesifikasi pemantauan pusat data

Berdasarkan identifikasi yang sudah dilaksanakan, spesifikasi sistem pemantauan pusat data mendapatkan hasil di strata 2, dikarenakan sistem pemantauan masih sederhana, dan belum terintegrasi dengan sistem otomatis, kemudian untuk sistem pemantauan aktivitas, keadaan darurat dan pemberian peringatan hasil pemantauan belum tersedia. Tabel mengenai identifikasi spesifikasi pemantauan pusat data dapat dilihat pada tabel 4.63.

7. Spesifikasi keamanan akses fisik

Berdasarkan identifikasi yang sudah dilaksanakan, spesifikasi sistem pemantauan pusat data mendapatkan hasil di strata 2, dikarenakan sistem keamanan akses fisik pada pusat data masih menggunakan kartu akses

elektronik, sedangkan untuk naik ke strata selanjutnya, harus terdapat kartu akses dengan data biometrik. Alasan berikutnya, karena pusat data belum memiliki pencatatan tamu atau pengunjung, penerapan sistem kendali satu orang, pengendalian akses ke ruang fungsi penunjang serta belum ada parkir khusus gedung pusat data. Tabel mengenai identifikasi spesifikasi keamanan akses fisik dapat dilihat pada tabel 4.63.

b. Sistem Manajemen pusat data

Berdasarkan identifikasi penilaian yang sudah dilaksanakan, penilaian pertama dengan menggunakan persyaratan umum sistem manajemen pusat data saat ini belum memenuhi 15 sub aspek. Penilaian kedua yakni aplikabilitas sistem manajemen pusat data mendapatkan hasil di strata 2, dikarenakan untuk manajemen sistem yang ada secara keseluruhan baru memiliki pengetahuan informasi secara umum dan belum memiliki monitoring secara periodik. Alasan lainnya juga belum adanya pelaksanaan audit pada pusat data. Tabel mengenai identifikasi penilaian dapat dilihat pada tabel 4.64 dan 4.65.

4.3 Kondisi Yang Diharapkan

Berdasarkan identifikasi pengertian umum sebelumnya, penilaian teknis serta sistem manajemen pusat data yang dikelola oleh Departemen TI saat ini, sangat dekat dengan strata 2. Merujuk pada SNI 8799, sangat disarankan untuk mengoptimalkan strata 2. Mengingat pada penilaian teknis pusat data terdapat beberapa persyaratan strata 2 yang belum terpenuhi dan untuk mencapai strata 3 cukup ketat, seperti gedung khusus pusat data, maka upaya peningkatan saat ini lebih efektif jika diarahkan pada strata 2.

Hasil dari identifikasi penilaian pusat data dan diskusi mengenai peningkatan strata, tim pusat data ingin meningkatkan pusat data nya ke strata 3, walaupun untuk teknis nya seperti gedung pusat data masih belum bisa terlaksana, akan tetapi tim pusat data

mengusahakan untuk menuju ke strata 3. Berdasarkan diskusi tersebut, selanjutnya akan diberikan rangkuman detail persyaratan untuk membantu pusat data mencapai strata 3.

4.4 Model Manajemen Pusat Data

Merujuk hasil dari tabel 4.63 sampai 4.65, pusat data dapat memenuhi mayoritas persyaratan di strata 2 dan 3, tetapi terdapat beberapa persyaratan yang belum dapat memenuhi strata. Berikut ini adalah model manajemen pusat data berdasarkan SNI 8799.

4.4.1 Model Teknis Pusat Data

Berisi model teknis pusat data dari sub aspek yang belum dipenuhi guna mencapai strata 3.

Tabel 4.66. Model spesifikasi gedung

Peningkatan lokasi Strata 3		
Sub Aspek	Keterangan sub aspek	Detail
Lokasi	Hunian multitenansi di dalam gedung	Pusat data harus memiliki gedung khusus pusat data
Ketahanan gempa	Ketahanan gempa gedung pada pusat data	Memiliki analisis gempa yang detail, termasuk di dalamnya efek tanah lunak dan interaksi tanah struktur

Tabel 4.66. adalah tabel yang menjelaskan mengenai spesifikasi gedung pusat data pada strata 3 yang menjelaskan 2 sub aspek yang belum memenuhi strata 3 sebelumnya.

Tabel 4.67. Model spesifikasi sistem kelistrikan

Peningkatan Spesifikasi Sistem Kelistrikan Strata 3		
Sub Aspek	Keterangan sub aspek	Detail
Catu daya listrik	Layanan catu daya utama	Memiliki layanan catu daya utama khusus pusat data, jalur masuk listrik ganda, UPS dengan kapasitas besar dan genset yang handal
	Layanan catu daya cadangan	Memiliki layanan catu daya cadangan khusus pusat data, jalur masuk listrik ganda, UPS dengan kapasitas besar dan genset yang handal
	Trafo tegangan menengah	Menggunakan trafo kering, sebagai trafo tegangan menengah nya
Uninterruptible Power Supply (UPS)	Topologi	Memiliki topologi paralel dan VFI (<i>Voltage and Frequency Independent</i>) atau UPS online yang sepenuhnya mandiri tanpa perlu bantuan untuk penggunaannya.
Persediaan bahan bakar	Tempat penyimpanan bahan bakar	Memiliki tempat penyimpanan bahan bakar cadangan
	Pompa tangki penyimpanan dan pemipaan	Memiliki pompa tangki cadangan
	Kapasitas bahan bakar yang tersedia di lokasi	Bahan bakar dapat mengambil alih beban dan menjaga kelangsungan operasional selama minimal 24 jam tanpa perlu mengisi bahan bakar ulang.
Kontruksi panel listrik	Kontruksi panel listrik dibawah 500 kVA	Konstruksi panel listrik memiliki redudansi yang lebih tinggi, sistem monitoring yang canggih, dan memiliki analisis pertimbangan terhadap lingkungan operasi yang lebih ekstrem
	Kontruksi panel listrik diatas 500 kVA	Konstruksi panel listrik memiliki redudansi yang lebih tinggi, dan sistem monitoring yang canggih
Analisis sistem listrik	Analisis sistem listrik	Analisis sistem listrik dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak yang canggih

Tabel 4.67 adalah tabel yang menjelaskan mengenai sistem kelistrikan pusat data pada strata 3 yang menjelaskan 9 sub aspek yang belum memenuhi strata 3 sebelumnya dan 1 sub aspek yang belum memenuhi strata.

Tabel 4.68. Model kondisi pendinginan ruang server dan ruang telekomunikasi

Peningkatan kondisi pendinginan ruang server dan ruang telekomunikasi Strata 2		
Sub Aspek	Keterangan sub aspek	Detail
Kondisi pendinginan ruang server dan ruang telekomunikasi	Deteksi kebocoran air pendinginan	Memiliki alat deteksi kebocoran yang dapat menganalisis secara detail dengan cakupan yang lebih luas dan sistem monitoring yang lebih detail

Tabel 4.68 adalah tabel yang menjelaskan mengenai kondisi pendinginan ruang server dan ruang telekomunikasi pusat data pada strata 3 yang menjelaskan 1 sub aspek yang belum memenuhi strata 3 sebelumnya.

Tabel 4.69. Model sistem pemantauan

Peningkatan Sistem pemadam kebakaran Strata 3		
Sub Aspek	Keterangan sub aspek	Detail
Sistem pemantauan	Sistem pemantauan pelayanan	Memiliki integrasi otomatis dengan <i>big data</i> (kumpulan data pada pusat data)
	Sistem pemantauan aktivitas	Memiliki sistem yang bisa memantau secara langsung, menganalisis perilaku pengguna dan dapat mendeteksi perubahan yang tidak terduga.
	Sistem pemantauan keadaan darurat	Memiliki sistem yang dapat memantau secara langsung, menganalisis data yang kompleks dan dapat memprediksi masalah potensial
	Sistem pemberian peringatan hasil pemantauan	Memiliki sistem yang dapat memberikan peringatan secara langsung dan dapat memberikan respon yang cepat jika masalah tidak teratasi.

Tabel 4.69 adalah tabel yang menjelaskan mengenai sistem pemantauan pusat data pada strata 3 yang menjelaskan 4 sub aspek yang belum memenuhi strata 3 sebelumnya.

Tabel 4.70. Model pengendalian akses pusat data

Peningkatan Sistem pemadam kebakaran Strata 2		
Sub Aspek	Keterangan sub aspek	Detail
Pengendalian akses pusat data	Pintu masuk dilengkapi dengan pemeriksaan petugas keamanan	Selain memiliki penjagaan petugas keamanan, pusat data juga dilengkapi dengan akses pintu menggunakan kartu akses biometrik
	Pencatatan tamu atau pengunjung	Memiliki pencatatan pengunjung secara manual dan elektronik
	Penerapan sistem kendali satu orang	Pada ruang server dan ruang telekomunikasi, teknisi harus melakukan permintaan akses, memverifikasi identitasnya dan mengikuti prosedur terlebih dahulu.
	Pengendalian akses ke ruang fungsi penunjang	Memiliki kartu akses elektronik yang susah diduplikat seperti kartu akses biometrik
Pengendalian perimeter pusat data	Pemisahan area parkir penghuni dan pengunjung	Memiliki pemisahan antara lahan parkir pengunjung dan pegawai pusat data, minimal terdapat pagar pemisah diantaranya
	Pemisahan area parkir dengan gedung pusat data	Memiliki akses keluar masuk yang berbeda dan dipisahkan secara fisik.
	Pemisahan area parkir dengan area bongkar muat	Memiliki akses keluar masuk yang berbeda dan dipisahkan secara fisik.

Tabel 4.70 adalah tabel yang menjelaskan mengenai sistem pemantauan pusat data pada strata 3 yang menjelaskan 4 sub aspek yang belum memenuhi strata 3 sebelumnya serta 3 sub aspek yang belum memenuhi strata.

4.4.2 Model Sistem Manajemen Pusat Data

Model sistem manajemen pusat data ada dua, yakni persyaratan umum dan persyaratan sistem manajemen pusat data.

a. Umum

Berisi model persyaratan umum yang belum terpenuhi.

Tabel 4.71. Model Pemonitoran, pengukuran, analisis dan evaluasi

Penyelenggara pusat data harus menentukan	
1.	Memiliki metode untuk memantau, mengukur, menganalisis, dan mengevaluasi, jika mungkin, guna memastikan hasil yang valid, metode yang dipilih harus memberikan hasil yang bisa dibandingkan dan diulang agar dianggap valid.
2.	Memiliki jadwal yang terencana, kapan hasil dari pemantauan dan pengukuran harus dianalisis dan dievaluasi

Tabel 4.71 adalah tabel yang menjelaskan mengenai persyaratan umum pemantauan, pengukuran, analisis, dan evaluasi yang belum dipenuhi sebelumnya.

Tabel 4.72. Model Audit internal

Penyelenggara pusat data harus melakukan audit internal pada interval terencana untuk menyediakan informasi apakah sistem manajemen pusat data	
1.	Sesuai dengan persyaratan penyelenggara pusat data untuk sistem manajemennya, persyaratan pada SNI 8799-1 dan harus diimplementasikan secara terpelihara dan efektif.

Tabel 4.72. adalah tabel yang menjelaskan mengenai persyaratan umum audit internal yang belum dipenuhi sebelumnya.

Tabel 4.73. Model program audit internal

Penyelenggara pusat data harus	
1.	Pusat data mampu mendefinisikan sasaran, kriteria, dan ruang lingkup setiap program audit
2.	Pusat data mampu memilih auditor dan melakukan audit yang dapat memastikan sikap netral selama proses audit
3.	Memastikan hasil audit dilaporkan kepada manajemen terkait

Tabel 4.73 adalah tabel yang menjelaskan mengenai persyaratan umum program audit internal yang belum dipenuhi sebelumnya.

Tabel 4.74. Model tinjauan manajemen

Penyelenggara pusat data harus	
1.	Memiliki langkah tindakan dari evaluasi sebelumnya
2.	Pusat data harus memperhatikan perubahan kebutuhan dan harapan dari pihak yang berkepentingan terkait sistem manajemen
3.	Pusat data harus mempertimbangkan umpan balik mengenai kinerjanya, termasuk tren ketidaksesuaian dan tindakan korektif, hasil pemantauan dan pengukuran, serta hasil audit

Tabel 4.74 adalah tabel yang menjelaskan mengenai persyaratan umum tinjauan manajemen yang belum dipenuhi sebelumnya.

Tabel 4.75. Model ketidaksesuaian dan tindakan korektif

Penyelenggara pusat data harus	
1.	Menanggapi ketidaksesuaian dengan mengambil tindakan untuk mengontrol dan mengoreksinya serta menangani konsekuensinya
2.	Mengevaluasi tindakan untuk menghilangkan penyebab ketidaksesuaian agar tidak terulang dengan meninjau penyebabnya
3.	Pusat data harus menerapkan tindakan yang diperlukan
4.	Dapat memeriksa apakah perbaikan yang dilakukan berhasil
5.	Membuat perubahan pada sistem manajemen pusat data jika diperlukan
6.	Memiliki tindakan perbaikan yang sesuai dengan masalah, serta dapat menyimpan catatan tentang masalah, tindakan, dan hasilnya

Tabel 4.75. adalah tabel yang menjelaskan mengenai persyaratan umum ketidaksesuaian dan Tindakan korektif yang belum dipenuhi sebelumnya.

b. Aplikabilitas

Berisi rekomendasi persyaratan aplikabilitas untuk strata 3.

Tabel 4.76. Model aplikabilitas persyaratan manajemen gedung pusat data

Peningkatan manajemen gedung pusat data Strata 3		
Sub Aspek	Keterangan sub aspek	Detail
Manajemen gedung pusat data	Manajemen ketahanan gempa	Memiliki manajemen informasi ketahanan gempa dan melakukan pemeriksaan setelah gempa
	Manajemen ketahanan beban	Memiliki manajemen informasi yang paham ketahanan beban dan mencatat barang yang masuk dan keluar
	Manajemen pembagian ruangan	Semua ruangan harus menjaga layanan penting seperti pendingin, listrik, dan jaringan komunikasi setelah gempa
	Manajemen ketahanan api	Diperlukan manajemen kebakaran dan pemeriksaan rutin pada dinding pemisah
	Manajemen ketahanan pengembunan	Diperlukan manajemen pengembunan dan pemeriksaan rutin pada dinding dan langit-langit
	Manajemen perlindungan terhadap kebocoran	Diperlukan manajemen untuk mencegah kebocoran dan pemeriksaan rutin
	Manajemen perlindungan terhadap petir	Diperlukan manajemen untuk melindungi dari petir dan pemeriksaan rutin

Tabel 4.76. adalah tabel yang menjelaskan mengenai manajemen gedung pusat data pada strata 3. Dalam tabel tersebut terdapat 1 aspek serta 7 sub aspek. Penjelasan sub aspek pada strata 3 juga dijelaskan pada kolom detail.

Tabel 4.77. Model aplikabilitas persyaratan manajemen sistem kelistrikan

Peningkatan Sistem kelistrikan Strata 3		
Sub Aspek	Keterangan sub aspek	Detail
Manajemen sistem kelistrikan	Manajemen umum sistem kelistrikan	Diperlukan manajemen sistem kelistrikan dan pemantauan rutin
	Manajemen catu daya listrik	Diperlukan manajemen catu daya listrik dan pemantauan rutin
	Manajemen sistem kelistrikan berkesinambungan	Diperlukan manajemen sistem kelistrikan yang berkesinambungan dan pemantauan rutin

	Manajemen <i>Uninterruptible Power Supply</i> (UPS)	Memiliki manajemen UPS dan mengetahui informasi mengenai UPS
	Manajemen persediaan bahan bakar	Memiliki manajemen persediaan bahan bakar dan pemantauan rutin diperlukan
	Manajemen konstruksi panel listrik	Diperlukan manajemen konstruksi panel listrik dan pemantauan rutin
	Manajemen jalur kabel listrik	Diperlukan manajemen jalur kabel listrik dan pemantauan rutin
	Manajemen pembumian	Diperlukan manajemen pembumian dan pemantauan rutin
	Manajemen analisis sistem listrik	Diperlukan manajemen analisis sistem listrik dan pemantauan rutin

Tabel 4.77. adalah tabel yang menjelaskan mengenai manajemen gedung pusat data pada strata 3. Dalam tabel tersebut terdapat 1 aspek serta 9 sub aspek. Penjelasan sub aspek pada strata 3 juga dijelaskan pada kolom detail.

Tabel 4.78. Model aplikabilitas persyaratan manajemen sistem pendinginan

Peningkatan sistem pendinginan Strata 3	
Sub Aspek	Keterangan sub aspek
Manajemen sistem pendinginan	Diperlukan manajemen sistem pendinginan dan pemantauan rutin

Tabel 4.78. adalah tabel yang menjelaskan mengenai manajemen sistem pendinginan pusat data pada strata 3. Dalam tabel tersebut terdapat 1 aspek serta 1 sub aspek. Penjelasan sub aspek pada strata 3 juga dijelaskan pada kolom detail.

Tabel 4.79. Model aplikabilitas persyaratan manajemen sistem jaringan data

Peningkatan sistem jaringan data Strata 3	
Sub Aspek	Keterangan sub aspek
Manajemen sistem jaringan data	Diperlukan manajemen sistem jaringan data dan pemantauan rutin

Tabel 4.79. adalah tabel yang menjelaskan mengenai manajemen sistem jaringan data pusat data pada strata 3. Dalam tabel tersebut terdapat 1 aspek serta 1 sub aspek. Penjelasan sub aspek pada strata 3 juga dijelaskan pada kolom detail.

Tabel 4.80. Model aplikabilitas persyaratan manajemen sistem pemadam kebakaran

Peningkatan sistem pemadam kebakaran strata 3	
Sub Aspek	Keterangan sub aspek
Manajemen sistem pemadam kebakaran	Diperlukan manajemen sistem pemadam kebakaran dan pemantauan rutin

Tabel 4.80. adalah tabel yang menjelaskan mengenai manajemen sistem pemadam kebakaran pusat data pada strata 3. Dalam tabel tersebut terdapat 1 aspek serta 1 sub aspek. Penjelasan sub aspek pada strata 3 juga dijelaskan pada kolom detail.

Tabel 4.81. Model aplikabilitas persyaratan manajemen sistem pemantauan

Peningkatan sistem pemantauan strata 3	
Sub Aspek	Keterangan sub aspek
Manajemen sistem pemantauan	Diperlukan manajemen sistem pemantauan dan pemantauan rutin

Tabel 4.81. adalah tabel yang menjelaskan mengenai manajemen sistem pemantauan pusat data pada strata 3. Dalam tabel tersebut terdapat 1 aspek serta 1 sub aspek. Penjelasan sub aspek pada strata 3 juga dijelaskan pada kolom detail.

Tabel 4.82. Model aplikabilitas persyaratan manajemen kompetensi

Peningkatan manajemen kompetensi strata 3		
Sub Aspek	Keterangan sub aspek	Detail
Manajemen kompetensi	Penanggung jawab manajemen kompetensi	Diperlukan posisi yang dipegang oleh kepala divisi atau manajer senior
	Perencanaan manajemen kompetensi	Diperlukan perencanaan strategis jangka menengah
	Indikator kinerja utama (IKU)	Diperlukan fokus pada kinerja strategis menengah
	Tinjauan kompetensi	Diperlukan fokus pada tinjauan strategis menengah
	Survei personel	Diperlukan fokus pada survei strategis menengah
	Audit kompetensi	Diperlukan fokus pada audit strategis menengah

Tabel 4.82. adalah tabel yang menjelaskan manajemen kompetensi pusat data pada strata 3. Dalam tabel tersebut terdapat 1 aspek serta 6 sub aspek. Penjelasan sub aspek pada strata 3 juga dijelaskan pada kolom detail.

Tabel 4.83. Model aplikabilitas persyaratan manajemen energi

Peningkatan sistem pemadam kebakaran strata 3		
Sub Aspek	Keterangan sub aspek	Detail
Manajemen energi	Penggunaan Sistem Pemantauan Energi	Memiliki sistem pemantauan energi pada seluruh ruang pusat data, peralatan TI, dan raknya.
	Penggunaan metrik PUE (Mengukur efisiensi energi di pusat data)	Memiliki metrik PUE (Power Usage Effectiveness) guna pengembangan kebijakan dan optimalisasi sumber daya)
	Penggunaan metrik ERE (Mengukur energi yang dihasilkan dan digunakan)	Memiliki metrik ERE (Energy Reuse Effectiveness) guna pengembangan kebijakan dan investasi efisiensi energi)

	kembali untuk keperluan yang lain)	
	Penggunaan metrik CUE (Mengukur emisi karbon pusat data)	Memiliki metrik CUE (Carbon Usage Effectiveness) guna pengembangan kebijakan dan pengelolaan efisiensi carbon
	Penggunaan metrik Persentase sumber daya terbarukan	Pusat data harus memiliki potensi menggunakan sumber daya terbarukan
	Penggunaan Sistem Pemantauan Energi terbarukan	Memiliki sistem pemantauan energi terbarukan pada seluruh pusat data, peralatan IT dan rak peralatan IT
	Pelaksanaan audit energi	Pelaksanaan audit energi minimal dua tahun sekali

Tabel 4.83. adalah tabel yang menjelaskan manajemen energi pusat data pada strata 2. Dalam tabel tersebut terdapat 1 aspek serta 7 sub aspek. Penjelasan sub aspek pada strata 3 juga dijelaskan pada kolom detail.

Tabel 4.84. Model aplikabilitas persyaratan manajemen risiko (1)

Peningkatan sistem manajemen risiko (1) strata 2		
Sub Aspek	Keterangan sub aspek	Detail
Manajemen risiko (1)	Penerapan ISO 31000 (pedoman umum manajemen risiko)	Memiliki sistem manajemen risiko yang terintegrasi, analisis risiko yang detail, dan rencana mitigasi yang detail serta berkelanjutan

Tabel 4.84. adalah tabel yang menjelaskan manajemen risiko (1) pusat data yang tidak memandang sektor atau industri pada strata 3. Dalam tabel tersebut terdapat 1 aspek serta 1 sub aspek. Penjelasan sub aspek pada strata 3 juga dijelaskan pada kolom detail.

Tabel 4.85. Model aplikabilitas persyaratan manajemen risiko (2)

Peningkatan sistem manajemen risiko (2) strata 3		
Sub Aspek	Keterangan sub aspek	Detail
Manajemen risiko (2)	Penerapan SNI ISO/IEC 19770-1 (manajemen aset TI)	Memiliki pengelolaan lebih terstruktur, dengan adanya dokumentasi risiko, analisis risiko yang detail, dan rencana mitigasi yang lebih mendalam untuk instansi yang bergerak di bidang IT

Tabel 4.85. adalah tabel yang menjelaskan manajemen risiko (2) pusat data yang lebih berfokus pada instansi di bidang TI pada strata 3. Dalam tabel tersebut terdapat 1 aspek serta 1 sub aspek. Penjelasan sub aspek pada strata 3 juga dijelaskan pada kolom detail.

Tabel 4.86. Model aplikabilitas persyaratan manajemen keamanan informasi

Peningkatan manajemen keamanan informasi strata 3		
Sub Aspek	Keterangan sub aspek	Detail
Manajemen keamanan informasi	Penerapan SNI ISO/IEC 27001 (keamanan informasi secara umum)	Dapat menerapkan semua langkah yang diperlukan sesuai risiko, termasuk pengamanan data dan pemantauan ancaman
	Penerapan SNI ISO/IEC 27701 (manajemen privasi informasi)	Dapat menerapkan semua langkah yang diperlukan sesuai risiko yang diidentifikasi, termasuk kontrol teknis seperti enkripsi data dan anonimisasi.

Tabel 4.86 adalah tabel yang menjelaskan manajemen keamanan informasi pusat data pada strata 3. Dalam tabel tersebut terdapat 1 aspek serta 2 sub aspek. Penjelasan sub aspek pada strata 3 juga dijelaskan pada kolom detail.

Tabel 4.87. Model aplikabilitas persyaratan keselamatan dan Kesehatan

Peningkatan manajemen keselamatan dan Kesehatan strata 3		
Sub Aspek	Keterangan sub aspek	Detail
Manajemen keselamatan dan kesehatan	Penerapan SNI ISO 45001 (manajemen Kesehatan dan keselamatan kerja)	Dapat menerapkan semua langkah yang diperlukan sesuai risiko yang diidentifikasi, termasuk kontrol teknis seperti sistem deteksi kebakaran dan sistem ventilasi
	Penerapan SNI ISO/IEC 14001 (sistem manajemen lingkungan)	Dapat menerapkan semua langkah yang diperlukan sesuai dengan dampak lingkungan yang diidentifikasi, termasuk penggunaan energi terbarukan dan teknologi ramah lingkungan

Tabel 4.87. adalah tabel yang menjelaskan manajemen keselamatan dan kesehatan pusat data pada tingkat strata 3. Dalam tabel tersebut terdapat 1 aspek serta 2 sub aspek. Penjelasan sub aspek pada strata 3 juga dijelaskan pada kolom detail.

Tabel 4.88. Model aplikabilitas persyaratan sistem manajemen layanan

Peningkatan manajemen kelangsungan usaha strata 3		
Sub Aspek	Keterangan sub aspek	Detail
Manajemen layanan	Penerapan SNI ISO/IEC 20000-1 (manajemen layanan TI)	Dapat menerapkan langkah yang diperlukan sesuai dengan layanan TI, termasuk manajemen tingkat layanan dan manajemen kinerja

Tabel 4.88. adalah tabel yang menjelaskan sistem manajemen layanan pusat data pada strata 3. Dalam tabel tersebut terdapat 1 aspek serta 1 sub aspek. Penjelasan sub aspek pada strata 3 juga dijelaskan pada kolom detail.

Tabel 4.89. Model aplikabilitas persyaratan sistem manajemen kelangsungan usaha

Peningkatan manajemen kelangsungan usaha strata 3		
Sub Aspek	Keterangan sub aspek	Detail
Manajemen kelangsungan usaha	Penerapan SNI ISO 22301 (manajemen keberlangsungan bisnis)	Dapat menerapkan langkah yang diperlukan sesuai dengan risiko gangguan, termasuk manajemen risiko, analisis dampak bisnis, dan pemulihan data

Tabel 4.89. adalah tabel yang menjelaskan manajemen kelangsungan usaha pusat data pada strata 3. Dalam tabel tersebut terdapat 1 aspek serta 1 sub aspek. Penjelasan sub aspek pada strata 3 juga dijelaskan pada kolom detail.

4.5 Kelayakan Model

Penilaian kelayakan model manajemen pusat data yang dilakukan oleh tim pusat data, dalam hal ini diwakilkan oleh bapak Wahyu Prio Wicaksono, akan ditunjukkan pada tabel 4.90 sampai 4.92.

Tabel 4.90. Kelayakan model manajemen teknis pusat data

Penilaian kelayakan model teknis pusat data			
Sub Aspek	Keterangan sub aspek	Sesuai	Tidak
Lokasi	Hunian multitenansi di dalam gedung	V	
Ketahanan gempa	Ketahanan gempa gedung pada pusat data	V	
Catu daya listrik	Layanan catu daya utama	V	
	Layanan catu daya cadangan	V	
	Trafo tegangan menengah	V	
Uninterruptible Power Supply (UPS)	Topologi	V	
Persediaan bahan bakar	Tempat penyimpanan bahan bakar	V	
	Pompa tangki penyimpanan dan pemipaan	V	

	Kapasitas bahan bakar yang tersedia di lokasi	V	
Kontruksi panel listrik	Kontruksi panel listrik dibawah 500 kVA	V	
	Konstruksi panel listrik diatas 500 kVA	V	
Analisis sistem listrik	Analisis sistem listrik	V	
Kondisi pendinginan ruang server dan ruang telekomunikasi	Deteksi kebocoran air pendinginan	V	
Sistem pemantauan	Sistem pemantauan pelayanan	V	
	Sistem pemantauan aktivitas	V	
	Sistem pemantauan keadaan darurat	V	
	Sistem pemberian peringatan hasil pemantauan	V	
Pengendalian akses pusat data	Membangun pintu masuk dengan pemeriksaan oleh petugas keamanan	V	
	Pencatatan tamu atau pengunjung	V	
	Penerapan sistem kendali satu orang	V	
	Pengendalian akses ke ruang fungsi penunjang	V	
Pengendalian perimeter pusat data	Pemisahan area parkir penghuni dan pengunjung	V	
	Pemisahan area parkir dengan gedung pusat data	V	
	Pemisahan area parkir dengan area bongkar muat	V	
TOTAL		24	

Berdasarkan tabel 4.90. dapat diambil Kesimpulan bahwasanya kelayakan model manajemen teknis pusat data telah sesuai.

Tabel 4.91. Kelayakan model persyaratan manajemen pusat data secara umum

Penilaian kelayakan model persyaratan manajemen pusat data secara umum			
Aspek	Keterangan sub aspek	Sesuai	Tidak
Pemonitoran, pengukuran, analisis dan evaluasi	Metode monitoring dan evaluasi yang menghasilkan data valid, mudah dibandingkan, dan bisa diulangi untuk memastikan hasilnya akurat	V	
	Memiliki jadwal yang terencana, kapan hasil dari pemantauan dan pengukuran harus dianalisis dan dievaluasi	V	
Audit internal	Sesuai dengan persyaratan penyelenggara pusat data untuk sistem manajemennya, persyaratan pada SNI 8799-1 dan harus diimplementasikan secara terpelihara dan efektif.	V	
Program audit internal	Pusat data mampu mendefinisikan sasaran, kriteria, dan ruang lingkup setiap program audit	V	
	Pusat data mampu memilih auditor dan melakukan audit yang dapat memastikan sikap netral selama proses audit	V	
	Memastikan hasil audit dilaporkan kepada manajemen terkait	V	
Tinjauan manajemen	Memiliki langkah tindakan dari evaluasi sebelumnya	V	
	Pusat data harus memperhatikan perubahan kebutuhan dan harapan dari pihak yang berkepentingan terkait sistem manajemen	V	
	Pusat data harus mempertimbangkan umpan balik mengenai kinerjanya, termasuk tren ketidaksesuaian dan tindakan korektif, hasil pemantauan dan pengukuran, serta hasil audit	V	
Ketidaksesuaian dan tindakan korektif	Menanggapi ketidaksesuaian dengan mengambil tindakan untuk mengontrol dan mengoreksinya serta menangani konsekuensinya	V	
	Mengevaluasi tindakan untuk menghilangkan penyebab ketidaksesuaian agar tidak terulang dengan meninjau penyebabnya	V	
	Pusat data harus menerapkan tindakan yang diperlukan	V	
	Dapat memeriksa apakah perbaikan yang dilakukan berhasil	V	
	Membuat perubahan pada sistem manajemen pusat data jika diperlukan	V	
	Memiliki tindakan perbaikan yang sesuai dengan masalah, serta dapat menyimpan catatan tentang masalah, tindakan, dan hasilnya	V	
TOTAL		15	

Berdasarkan tabel 4.91. dapat diambil Kesimpulan bahwasanya kelayakan model persyaratan manajemen pusat data secara umum telah sesuai.

Tabel 4.92. Kelayakan model persyaratan aplikabilitas manajemen pusat data

Penilaian kelayakan model teknis pusat data			
Aspek	Sub aspek	Sesuai	Tidak
Manajemen gedung pusat data	Manajemen ketahanan gempa	V	
	Manajemen ketahanan beban	V	
	Manajemen pembagian ruangan	V	
	Manajemen ketahanan api	V	
	Manajemen ketahanan pengembunan	V	
	Manajemen perlindungan terhadap kebocoran	V	
	Manajemen perlindungan terhadap petir	V	
Manajemen sistem kelistrikan	Manajemen umum sistem kelistrikan	V	
	Manajemen catu daya listrik	V	
	Manajemen sistem kelistrikan berkesinambungan	V	
	Manajemen <i>Uninterruptible Power Supply</i> (UPS)	V	
	Manajemen persediaan bahan bakar	V	
	Manajemen konstruksi panel listrik	V	
	Manajemen jalur kabel listrik	V	
	Manajemen pembumian	V	
	Manajemen analisis sistem listrik	V	
Manajemen sistem pendinginan	Manajemen sistem pendinginan	V	
Manajemen sistem jaringan data	Manajemen sistem jaringan data	V	
Manajemen sistem pemadam kebakaran	Manajemen sistem pemadam kebakaran	V	
Manajemen sistem pemantauan	Manajemen sistem pemantauan	V	

Penilaian kelayakan model teknis pusat data			
Aspek	Sub aspek	Sesuai	Tidak
Manajemen kompetensi	Penanggung jawab manajemen kompetensi	V	
	Perencanaan manajemen kompetensi	V	
	Indikator kinerja utama (IKU)	V	
	Tinjauan kompetensi	V	
	Survei personel	V	
	Audit kompetensi	V	
	Penggunaan Sistem Pemantauan Energi	V	
	Penggunaan metrik PUE	V	
	Penggunaan metrik ERE	V	
	Penggunaan metrik CUE	V	
	Penggunaan metrik Persentase sumber daya terbarukan	V	
	Penggunaan Sistem Pemantauan Energi terbarukan	V	
	Pelaksanaan audit energi	V	
Manajemen risiko (1)	Penerapan ISO 31000 (pedoman umum manajemen risiko)	V	
Manajemen risiko (2)	Penerapan SNI ISO/IEC 19770-1 (manajemen aset TI)	V	
Manajemen keamanan informasi	Penerapan SNI ISO/IEC 27001 (kemanan informasi secara umum)	V	
	Penerapan SNI ISO/IEC 27701 (manajemen privasi informasi)	V	
Manajemen keselamatan dan kesehatan	Penerapan SNI ISO 45001 (manajemen Kesehatan dan keselamatan kerja)	V	
	Penerapan SNI ISO/IEC 14001 (sistem manajemen lingkungan)	V	
Manajemen layanan	Penerapan SNI ISO/IEC 20000-1 (manajemen layanan TI)	V	
Manajemen kelangsungan usaha	Penerapan SNI ISO 22301 (manajemen keberlangsungan bisnis)	V	
TOTAL		41	

Berdasarkan tabel 4.92. dapat diambil Kesimpulan bahwasanya kelayakan model persyaratan aplikabilitas manajemen pusat data secara telah sesuai.

Berdasarkan hasil identifikasi penilaian model kelayakan pusat data dan diskusi dengan tim pusat data, aspek spesifikasi sesuai dan dapat diaplikasikan pada pusat data. Surat keterangan mengenai kelayakan model manajemen pusat data, akan disisipkan pada lampiran.

4.6 Rekomendasi

4.6.1 Rekomendasi Teknis Pusat Data

Berisi rekomendasi teknis pusat data untuk strata 3.

1. Mulai mengusahakan agar dapat membangun, atau menempati gedung khusus pusat data.
2. Memiliki tim yang dapat menganalisis kebutuhan pusat data seperti ketahanan gempa dan sistem listrik nya, jika belum ada, maka disarankan untuk ikut pelatihan terlebih dahulu.
3. Memiliki biaya yang cukup, karena peralatan yang mendukung seperti UPS, genset, VFI, redudansi peralatan, dan pemisahan area memerlukan biaya yang cukup besar.
4. Mulai meningkatkan strata, dengan memenuhi persyaratan paling mudah terlebih dahulu, seperti adanya pencatatan untuk tamu atau pengunjung.
5. Guna mendukung adopsi yang lebih baik, perlu dilakukan peningkatan sosialisasi terkait standar SNI 8799.

4.6.2 Rekomendasi Sistem Manajemen Pusat Data

Berisi rekomendasi persyaratan umum manajemen pusat data, manajemen sistem pusat data untuk strata 3.

1. Mengusahakan tim yang dapat mengukur, menganalisis, dan mengevaluasi setiap keperluan pusat data, jika belum ada, tim dapat diarahkan untuk mengikuti pelatihan terlebih dahulu.
2. Melaksanakan kegiatan audit dan tinjauan manajemen, tim pusat data dapat mengundang auditor yang ahli di bidangnya, agar dapat melaksanakan audit sekurang kurangnya 2 tahun sekali.
3. Memiliki biaya yang cukup karena membutuhkan biaya yang tidak sedikit untuk proses audit.
4. Guna mendukung adopsi yang lebih baik, perlu dilakukan peningkatan sosialisasi terkait standar SNI 8799.

Bab 5

Penutupan

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil identifikasi penilaian model manajemen di pusat data Biro Sistem Informasi dengan menggunakan SNI 8799 serta diskusi dengan tim pusat data didapatkan hasil identifikasi dan penilaian kondisi saat ini pada strata 2. Hasil penilaian dijadikan standar untuk membuat model manajemen pusat data. Model manajemen pusat data tersebut, selanjutnya dianalisis sehingga menghasilkan rekomendasi yang diperlukan bagi tim pusat data agar dapat mengelola pusat data nya sehingga bisa mencapai strata 3.

5.2 Saran

Berdasarkan penilaian yang telah dilaksanakan penerapan model manajemen pusat data menggunakan SNI 8799, terdapat beberapa saran yang dapat diajukan guna pengembangan lebih lanjut, untuk penelitian selanjutnya :

1. Studi kelayakan penerapan SNI 8799 di salah satu sub aspek. Misalnya : Fokus pada daerah yang memiliki frekuensi petir tinggi, untuk melihat apakah penerapan SNI 8799 sudah optimal dalam melindungi bangunan dari kerusakan akibat petir.
2. Studi kasus untuk menganalisis biaya yang diperlukan untuk menerapkan SNI 8799 dan manfaat yang diperoleh, seperti peningkatan keamanan, keandalan, dan efisiensi energi.

Daftar Acuan

- Afiansyah, H. G., Sunaringtyas, S. U., & Amiruddin, A. (2023). Perancangan Rencana Pemulihan Bencana Menggunakan NIST SP 800-34 Rev 1, NIST SP 800-53 Rev 5 dan SNI 8799 (Studi Kasus: Unit TI XYZ). *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 10(2), 329. s
- Budarsa, N. (2022). Analisis Risiko Keamanan Informasi Menggunakan Metode Octave Allegro dan Analytical Hirarchy Process pada Data Center Pemerintah Kabupaten Buleleng. *Jurnal Ilmu Komputer Indonesia (JIK)*, 7(1), 13–15.
- CHOIRUL ROZIKIN MUHAMMAD. (2021). Kerja Praktik - (Muhammad Choirul Rozikin, 3021710037). *Uisi*, 3021710037, 04–30.
- Denpasar, D. K. dan I. (2015). *Kajian Data Center Untuk Sistem Pengolahan Data Terpadu Menuju E-Government Denpasar*.
- Herdian Bhakti, R. M., & Saeful Bachri, O. (2021). PERANCANGAN dan IMPLEMENTASI RUANGAN DATA CENTER DENGAN FRAMEWORK TIA-942 DATA CENTER ROOM DESIGN And IMPLEMENTATION WITH TIA-942 FRAMEWORK. *Jurnal Ilmiah Intech : Information Technology Journal of UMUS*, 3(01), 86–94.
- Informasi, D. A. N. T., & Zainuddin, N. (2023). *Evaluasi Layanan Teknologi Informasi Sistem Informasi Terpadu (Sidu) Menggunakan Framework Cobit 5 Pada Universitas Sembilanbelas November Kolaka*. 1(1), 317–326.
- Institute, U. (2014). *Data Center Site Infrastructure Tier Standard : Operational Sustainability*. *Uptime Institute, Llc*, 1–16.
- ISO/IEC 27001. (2005). *Information technology - Security techniques -*

- Information security management systems - Overview and vocabulary. *Iso/Iec, 2005, ISO/IEC 27000:2005(E)*.
- ISO 5167-2:2003(E). (2003). International Standard International Standard. *61010-1 © Iec:2001, 2003, 13*.
- Maydianto, & Ridho, M. R. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Point of Sale Dengan Framework Codeigniter Pada Cv Powershop. *Jurnal Comasie, 02, 50–59*.
- Nurmadiyah, N. (2018). Manajemen Sarana Dan Prasarana. *Al-Afkar : Manajemen Pendidikan Islam, 6(1), 30–50*.
- Putra, I. D. P. G. W., & Aristana, M. D. W. (2019). Perancangan Desain Ruangan Data Center Menggunakan Standar Tia-942. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer), 2(1), 1–5*.
- Report, T., Technique, R., & Bericht, T. (2005). *Technical Report Rapport Technique*.
- Riasetiawan, M. (2016). Pusat Data untuk Pemerintahan. *Departemen Ilmu Komputer Dan Elektronik, FMIPA UGM, 1–57*.
- Rivki, M., Bachtiar, A. M., Informatika, T., Teknik, F., & Indonesia, U. K. (n.d.). *112, 1–9*.
- Sidabutar, J., & Priambodo, D. F. (2022). TIA-942 Approach dengan Computational Fluid Dynamic untuk Data Center. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang, 6(4), 721–726*.
- SNI 8799-1;2023.pdf*. (n.d.).
- TIA. (2005). *TIA Standard ANSI/TIA-942-2005. April, 148*.
- Wahdini Fatimah, A. A. (2020). Network Traffic Data Center Based on TIA-942 Standard: A Case Study in Bogor Government Office. *Journal of Advances in*

Computer Networks, 8(1), 21–25.

Lampiran

1. Surat keterangan penelitian

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI TERAPAN



Nomor : F3/286/D.34/X/2023
Lamp. : -
Hal : Permohonan izin penelitian

18 Oktober 2023

Yth. Kepala Biro Sistem Informasi (BSI)
Universitas Ahmad Dahlan
di Yogyakarta

Bismillaahirrahmaanirrahiim.

Dengan hormat, berkaitan dengan persiapan penyusunan Karya Ilmiah (Tugas Akhir) oleh Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi Terapan (FAST) Universitas Ahmad Dahlan (UAD), Dekan FAST UAD mengajukan permohonan izin untuk melaksanakan penelitian (riset) pada instansi/unit yang menjadi kewenangan Biro Sistem Informasi (BSI) Universitas Ahmad Dahlan bagi mahasiswa kami sebagai berikut:

Nama : **NILUH SEKAR ZULFA UMARDHANI**
NIM : 2000016131
Program Studi : Sistem Informasi
Rencana Pelaksanaan : Oktober 2023
Tema/Judul : "**Tata Kelola IT**"

Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas perhatian dan perkenannya diucapkan terima kasih.



Dekan,

Dr. Yudi Ari Adi, S.Si., M.Si.
NPM. 19770611 200102 111 0888239

UAD Kampus 4
Jl. Jend. A Yani (Ringroad Selatan)
Tamanan, Banguntapan, Bantul
D.I. Yogyakarta 55191
Telp +62 274 563 515, 379 418
Fax +62 274 564 604
Email fast@uad.ac.id

fast.uad.ac.id/

2. Penilaian Teknis Pusat Data

PENILAIAN SPESIFIKASI GEDUNG

1. LOKASI

Persyaratan lokasi gedung pusat data

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4	Bukti pemenuhan dan catatan terhadap pemenuhan
1.	Tidak berada pada area rentan bencana	Sesuai persyaratan gedung (Pusat data tidak terletak di area yang sangat rentan seperti gempa, banjir, atau kebakaran)	Sesuai persyaratan gedung (Perlu dilakukan analisis risiko bencana yang lebih detail)	Dipersyaratkan (Lokasi strategis, jauh dari sumber gangguan potensial, dan memiliki aksesibilitas yang baik)	Dipersyaratkan (Seringkali dibangun di lokasi yang sangat terpencil atau bahkan di bawah tanah untuk meminimalkan risiko bencana)	Tidak semua bangunan harus memenuhi persyaratan yang sama persis, terdapat fleksibilitas dalam penerapan peraturan bangunan, terutama untuk jenis bangunan dan lokasi khusus, kemudian juga memastikan bangunan sesuai dengan kondisi alam dan sosial budaya setempat.
Penilaian				V		
2.	Jarak dengan lokasi rawan huru hara	Lebih dari sama dengan 50 m (1 – 50)	Lebih dari 50 m (50 – 70)	Lebih dari sama dengan 100 m (70-100)	Lebih dari 100 m	
Penilaian					V	
3.	Jarak dengan arteri lalu lintas, jalan raya utama dan jalur kereta api utama	Tidak dipersyaratkan (relatif aman, tidak terlalu dekat dengan sumber gangguan)	Tidak dipersyaratkan (lebih jauh dari potensi ancaman, terutama area yang sering terjadi kecelakaan lalu lintas)	Lebih dari 91 m	Lebih dari 800 m	
Penilaian					V	

4.	Jarak dengan bandara utama dan atau pelabuhan	Tidak dipersyaratkan (cukup berada di lokasi yang relatif aman)	Tidak dipersyaratkan (disarankan lebih jauh dari potensi ancaman termasuk bandara dan pelabuhan)	Lebih dari 1,6 km	Lebih dari 8 km	
Penilaian					V	
5.	Hunian multitenansi di dalam gedung	Diperbolehkan (memiliki sistem keamanan yang memadai untuk melindungi data dan aset penyewa)	Diperbolehkan (memenuhi standar keamanan yang canggih, memiliki cctv beresolusi tinggi dan akses kartu khusus)	Diperbolehkan jika semua penyewa adalah pusat data (keamanan yang diperlukan lebih detail tidak hanya menggunakan kartu akses atau boleh menggunakan kartu akses biometrik)	Diperbolehkan jika semua penyewa adalah pusat data (keamanan jauh lebih ketat)	Hunian multitenansi adalah gedung atau bangunan yang dirancang untuk menampung lebih dari satu unit atau penyewa
Penilaian			V			

2. KETAHANAN GEMPA

Persyaratan ketahanan gempa gedung pusat data

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Ketahanan gempa gedung pusat data	Bangunan pusat data memiliki ketahanan terhadap gempa sesuai dengan SNI 1726			
		Sekurang kurangnya kategori risiko II. (strata 1 fokus pada	Sekurang kurangnya kategori risiko II. (strata 2 fokus pada keamanan	Sekurang kurangnya kategori risiko III. (strata 3 fokus kepada analisis	Sekurang kurangnya kategori risiko III. (strata 4 fokus nya pada analisis yang

		keamanan dasar dan kelangsungan bisnis.)	yang lebih tinggi, seperti desain yang lebih kompleks dan penggunaan material yang lebih baik)	ketahanan gempa yang lebih detail, efek tanah lunak, dan interaksi tanah struktur)	tingkat detail nya jauh lebih tinggi yakni melinatkan simulasi numerik kompleks untuk memperhitungkan berbagai skenario gempa.
Penilaian			V		

3. KETAHANAN BEBAN

Persyaratan ketahanan beban gedung pusat data

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Ketahanan beban gedung	Ketahanan beban gedung dapat dibuktikan mampu menahan beban perangkat terpasang.		Bangunan pusat data dapat menahan beban minimum sesuai SNI 1727.	
		Toleransi terhadap beban lebih rendah. Artinya struktur harus dirancang untuk menahan beban yang dihitung dengan faktor keamanan tertentu.	Toleransi terhadap beban lebih tinggi. struktur dirancang untuk mampu menahan beban yang lebih besar dari beban yang dihitung sehingga memberikan ruang untuk penambahan peralatan di masa depan)	Analisis beban dilakukan secara detail, mempertimbangkan beban hidup, beban mati, beban gempa, beban angin, dan beban khusus lainnya yang mungkin timbul dari peralatan pusat data.	Analisis beban dilakukan dengan tingkat detail yang jauh lebih tinggi, mungkin melibatkan simulasi numerik untuk memperhitungkan berbagai scenario beban.
Penilaian				V	
CATATAN : beban yang dimaksud adalah beban merata bukan hanya pada tulang lantai					

4. PEMBAGIAN RUANGAN

Persyaratan pembagian ruangan pusat data

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
----	--------------------	----------	----------	----------	----------

1.	Ruangan fungsi utama	Dipersyaratkan (jumlah ruangan fungsi utama lebih sedikit dan jenisnya lebih umum. Serta ukurannya lebih fleksibel dan tidak terlalu presisi)	Dipersyaratkan (jumlah ruangan fungsi utama cenderung lebih banyak dan jenisnya lebih spesifik serta ukuran ruangannya ditentukan secara lebih detail berdasarkan kapasitas peralatan yang akan ditempatkan dan kebutuhan sirkulasi udara).	Dipersyaratkan (Ruang UPS dan ruangan baterai dapat dalam satu ruangan)	Dipersyaratkan (tidak secara spesifik mewajibkan pemisahan ruangan UPS dan baterai, tetapi akses ke ruangan UPS dan baterai harus dibatasi dan diawasi dengan ketat)
Penilaian				V	
2.	Ruangan fungsi penunjang	Tidak dipersyaratkan (memberikan kebebasan kepada perancang, tetapi tetap harus memperhatikan prinsip dasar desain pusat data)	Dipersyaratkan (persyaratan ruangan fungsi penunjang sudah mulai lebih detail, seperti ruangan mekanikal dan elektrik harus dirancang dengan mempertimbangkan kapasitas beban dll)	Dipersyaratkan (persyaratan yang lebih kompleks, terutama pada redundansi dan keandalan sistem)	Dipersyaratkan (sistem di ruangan fungsi penunjang harus dirancang dengan tingkat tinggi dengan mempertimbangkan kemungkinan terjadinya kegagalan dan memiliki mekanisme pemulihan yg cepat)
Penilaian				V	
3.	Ruangan fungsi pendukung	Tidak dipersyaratkan (ruangan fungsi pendukung cenderung lebih umum dan sederhana, seperti ruang utilitas atau ruang penyimpanan kecil)	Tidak dipersyaratkan (ruangan fungsi pendukung harus dirancang untuk mendukung kinerja optimal dan peralatan utama)	Dipersyaratkan (ruangan fungsi pendukung harus dirancang dengan mempertimbangkan aspek keamanan fisik dan keamanan data)	Dipersyaratkan (ruangan fungsi pendukung harus dirancang dengan tingkat keandalan yang sangat tinggi dan mampu bertahan pada gangguan, baik gangguan alam maupun gangguan manusia)
Penilaian				V	

Syarat ruangan fungsi utama, ruangan fungsi penunjang dan ruangan fungsi pendukung dari SNI 8799

Ruangan fungsi utama :

- a) Ruang Server
- b) Ruang Telekomunikasi
- c) Ruang Sistem Pendinginan
- d) Ruang panel listrik
- e) Ruang UPS
- f) Ruang baterai
- g) Ruang tabung gas pemadam

Ruangan fungsi penunjang :

- a) Ruangan generator
- b) Ruangan transformator
- c) Ruang NOC (*Network Operation Control*)
- d) Ruang perkantoran pusat data dan
- e) Ruang pengetesan perangkat TI

Ruangan fungsi pendukung :

- a) Ruang petugas keamanan
- b) Area lobi
- c) Ruang rapat
- d) Ruang penyimpanan suku cadang perangkat TI
- e) Area bongkar muat barang dan
- f) Area parkir

5. KETAHANAN API

Persyaratan ketahanan api material gedung pusat data

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Dinding bantalan eksterior	Sesuai persyaratan gedung perkantoran (dapat menahan panas 30 menit dengan	Sesuai persyaratan gedung perkantoran (dapat menahan panas selama 30 menit -kurang dari 60 menit	Minimal 1 jam (dapat menahan panas minimal 1 jam dengan jenis bahan yang lebih kompleks)	Minimal 4 jam (dapat menahan panas minimal 4 jam dengan jenis bahan yang lebih baik dan konstruksi lebih kompleks)

		material yang umum dan lebih rendah)	dengan bahan yang lebih baik)		
Penilaian				V	
2.	Dinding bantalan interior	Sesuai persyaratan gedung perkantoran (dapat menahan panas 30 menit dengan material yang umum dan lebih rendah)	Sesuai persyaratan gedung perkantoran (dapat menahan panas selama 30 menit -kurang dari 60 menit dengan bahan yang lebih baik)	Minimal 1 jam (dapat menahan panas minimal 1 jam dengan jenis bahan yang lebih kompleks)	Minimal 2 jam (dapat menahan panas minimal 2 jam dengan jenis bahan yang lebih baik dan konstruksi lebih kompleks)
Penilaian				V	
3.	Dinding eksterior tanpa bantalan	Sesuai persyaratan gedung perkantoran (dapat menahan panas 30 menit dengan material yang umum dan lebih rendah)	Sesuai persyaratan gedung perkantoran (dapat menahan panas selama 30 menit -kurang dari 60 menit dengan bahan yang lebih baik)	Minimal 1 jam (dapat menahan panas minimal 1 jam dengan jenis bahan yang lebih kompleks)	Minimal 4 jam (dapat menahan panas minimal 4 jam dengan jenis bahan yang lebih baik dan konstruksi lebih kompleks)
Penilaian				V	
4.	Bingkai Struktural	Sesuai persyaratan gedung perkantoran (dapat menahan panas 30 menit dengan material yang umum dan lebih rendah)	Sesuai persyaratan gedung perkantoran (dapat menahan panas selama 30 menit -kurang dari 60 menit dengan bahan yang lebih baik)	Minimal 1 jam (dapat menahan panas minimal 1 jam dengan jenis bahan yang lebih kompleks)	Minimal 2 jam (dapat menahan panas minimal 2 jam dengan jenis bahan yang lebih baik dan konstruksi lebih kompleks)
Penilaian				V	
5.	Interior dinding partisi ruangan non-komputer	Sesuai persyaratan gedung perkantoran (dapat menahan	Sesuai persyaratan gedung perkantoran (dapat menahan panas selama 30	Minimal 1 jam (dapat menahan panas minimal 1 jam dengan jenis bahan yang	Minimal 1 jam (dapat menahan panas minimal 1 jam dengan jenis bahan yang lebih

		panas 30 menit dengan material yang umum dan lebih rendah)	menit -kurang dari 60 menit dengan bahan yang lebih baik)	lebih kompleks)	baik dan konstruksi lebih kompleks)
Penilaian				V	
6.	Interior dinding partisi area server	Sesuai persyaratan gedung perkantoran (dapat menahan panas 30 menit dengan material yang umum dan lebih rendah)	Sesuai persyaratan gedung perkantoran (dapat menahan panas selama 30 menit -kurang dari 60 menit dengan bahan yang lebih baik)	Minimal 1 jam (dapat menahan panas minimal 1 jam dengan jenis bahan yang lebih kompleks)	Minimal 2 jam (dapat menahan panas minimal 2 jam dengan jenis bahan yang lebih baik dan konstruksi lebih kompleks)
Penilaian				V	
7.	Lantai	Sesuai persyaratan gedung perkantoran (dapat menahan panas 30 menit dengan material yang umum dan lebih rendah)	Sesuai persyaratan gedung perkantoran (dapat menahan panas selama 30 menit -kurang dari 60 menit dengan bahan yang lebih baik)	Minimal 1 jam (dapat menahan panas minimal 1 jam dengan jenis bahan yang lebih kompleks)	Minimal 2 jam (dapat menahan panas minimal 2 jam dengan jenis bahan yang lebih baik dan konstruksi lebih kompleks)
Penilaian				V	
8.	Atap dan plafon	Sesuai persyaratan gedung perkantoran (dapat menahan panas 30 menit dengan material yang umum dan lebih rendah)	Sesuai persyaratan gedung perkantoran (dapat menahan panas selama 30 menit -kurang dari 60 menit dengan bahan yang lebih baik)	Minimal 1 jam (dapat menahan panas minimal 1 jam dengan jenis bahan yang lebih kompleks)	Minimal 2 jam (dapat menahan panas minimal 2 jam dengan jenis bahan yang lebih baik dan konstruksi lebih kompleks)
Penilaian				V	

6. KETAHANAN PENGEMBUNAN

Persyaratan ketahanan pengembunan

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Penghalang uap untuk dinding ruang server	Dipersyaratkan (fokus utama mencegah uap air dari dalam ruangan masuk ke dalam dinding)	Dipersyaratkan (penghalang uap harus memiliki nilai standar deviasi (tahanan uap) yang sesuai dengan kondisi iklim dan jenis konstruksi)	Dipersyaratkan (penghalang uap harus memiliki nilai standar deviasi yang sangat tinggi dan harus dipasang dengan benar untuk menghindari kebocoran)	Dipersyaratkan (Penghalang uap harus memiliki nilai standar deviasi yang sangat tinggi dan harus dipasang dengan sangat hati-hati.)
Penilaian				V	
2.	Penghalang uap untuk langit-langit ruang server	Dipersyaratkan (Penghalang uap yang digunakan biasanya berupa membran plastik sederhana yang dipasang pada sisi hangat dari langit-langit.)	Dipersyaratkan (Penghalang uap harus memiliki nilai standar deviasi (tahanan uap) yang sesuai dengan kondisi iklim dan jenis konstruksi langit-langit.)	Dipersyaratkan (penghalang uap harus memiliki nilai standar deviasi yang sangat tinggi dan harus dipasang dengan benar untuk menghindari kebocoran.)	Dipersyaratkan (Penghalang uap harus memiliki nilai standar deviasi yang sangat tinggi dan harus dipasang dengan sangat hati-hati.)
Penilaian				V	

7. PERLINDUNGAN TERHADAP KEBOCORAN

Persyaratan perlindungan terhadap petir

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Tidak ada saluran air dalam ruang fungsi	Dipersyaratkan (Persyaratan lebih fokus pada pencegahan)	Dipersyaratkan (Persyaratan mulai lebih detail. Sistem deteksi)	Dipersyaratkan (Sistem deteksi kebocoran lebih canggih dan terintegrasi dengan)	Dipersyaratkan (Sistem deteksi dan respon harus memiliki redundansi yang)

	utama pusat data	dasar seperti memastikan tidak ada titik masuk air yang jelas, misalnya melalui dinding atau langit-langit.)	kebocoran mungkin sudah mulai diterapkan, misalnya menggunakan sensor kelembaban atau kabel deteksi air.)	sistem manajemen bangunan. Sistem ini dapat secara otomatis menutup pasokan listrik dan mengaktifkan alarm jika terjadi kebocoran.)	tinggi untuk memastikan keandalan.)
Penilaian				V	
CATATAN : Pembagian ruangan fungsi utama lihat pada tabel 4					

8. PERLINDUNGAN TERHADAP PETIR

Persyaratan perlindungan terhadap petir

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Pembumian untuk penangkal petir	Dipersyaratkan sesuai dengan SNI 03-7015 (Fokus utama adalah menyediakan jalur aman bagi arus petir untuk mengalir ke tanah.)	Dipersyaratkan sesuai dengan SNI 03-7015 (Mulai ada persyaratan yang lebih detail terkait ukuran konduktor pembumian, jarak antar elektroda pembumian, dan kedalaman penanaman elektroda.)	Dipersyaratkan sesuai dengan SNI 03-7015 (Sistem pembumian dirancang lebih kompleks dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti kepadatan arus petir yang diharapkan dan karakteristik tanah.)	Dipersyaratkan sesuai dengan SNI 03-7015 (Sistem pembumian harus dirancang dengan tingkat keandalan yang sangat tinggi untuk memastikan perlindungan maksimal terhadap peralatan elektronik yang sensitif.)
Penilaian				V	

PENILAIAN SISTEM KELISTRIKAN

9. CATU DAYA LISTRIK

Persyaratan catu daya listrik pusat data

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Titik masuk listrik pertama	1 jalur utama (umumnya lebih sederhana)	1 jalur utama (menggunakan komponen dengan kualitas lebih tinggi, dirancang untuk kehandalan yang lebih baik.)	2 jalur utama (1 aktif dan 1 siaga)	2 jalur utama aktif
Penilaian				V	
2.	Layanan catu daya utama	Bersama gedung (berfokus pada pemenuhan kebutuhan dasar pusat data. Kualitas daya yang disediakan mungkin cukup untuk menjalankan peralatan, namun belum tentu optimal untuk peralatan yang sangat sensitif.)	Bersama gedung (kualitas daya yang lebih tinggi dan ketersediaan yang lebih baik. Ini karena pusat data pada strata 2 biasanya menyimpan data yang sangat penting dan membutuhkan kinerja yang optimal.)	Khusus pusat data (sistem catu daya memiliki multiple jalur masuk listrik, UPS dengan kapasitas besar, dan generator set yang handal.)	Khusus pusat data (Sistem memiliki tingkat redundansi yang sangat tinggi, bahkan mungkin termasuk sistem catu daya modular yang dapat diganti secara hot swap.)
Penilaian			V		
3.	Layanan catu daya cadangan	Bersama gedung (berfokus pada pemenuhan kebutuhan dasar pusat data. Kapasitas cadangan mungkin hanya cukup untuk menjaga peralatan penting	Bersama gedung (ketersediaan daya cadangan yang lebih tinggi. Kapasitas cadangan yang lebih besar memungkinkan pusat data untuk beroperasi lebih	Khusus pusat data (Sistem catu daya cadangan memiliki multiple jalur masuk listrik, UPS dengan kapasitas besar, dan	Khusus pusat data (Sistem memiliki tingkat redundansi yang sangat tinggi, bahkan mungkin termasuk sistem catu daya modular yang dapat diganti secara hot swap.)

		tetap beroperasi dalam waktu singkat.)	lama dalam kondisi darurat.)	generator set yang handal.)	
Penilaian			V		
4.	Trafo tegangan menengah	Trafo kering (Penggunaan trafo kering dapat menjadi pilihan, namun tidak menjadi persyaratan mutlak. Pertimbangan utama adalah biaya dan ketersediaan)	Trafo kering (Penggunaan trafo kering mulai menjadi lebih umum. Trafo kering dipilih karena sifatnya yang lebih aman dan mudah perawatannya dibandingkan trafo minyak.)	Trafo kering (Penggunaan trafo kering menjadi suatu keharusan. Trafo kering dianggap sebagai standar untuk memastikan keamanan dan kehandalan sistem kelistrikan pusat data.)	Trafo kering (Penggunaan trafo kering dengan spesifikasi tinggi menjadi wajib. Trafo kering harus memiliki kemampuan untuk beroperasi dalam kondisi yang sangat berat dan memiliki fitur keamanan tambahan. Pertimbangan terhadap efisiensi energi juga menjadi sangat penting.)
Penilaian			V		

Layanan catu daya cadangan merupakan sistem yang dibentuk untuk memberikan pasokan listrik alternatif ketika pasokan listrik pertama tidak berfungsi.

Trafo Tegangan Menengah adalah sebuah peralatan listrik yang berfungsi untuk mengubah tegangan listrik dari tingkat tinggi menjadi tingkat yang lebih rendah.

Trafo Kering adalah jenis transformator yang tidak menggunakan minyak atau cairan isolasi lainnya untuk mendinginkan kumparan dan inti besi. Keuntungannya adalah dari segi keamanan risiko kebakarannya lebih rendah karena tidak ada minyak yang mudah terbakar.

10. SISTEM KELISTRIKAN BERKESINAMBUNGAN

Persyaratan sistem kelistrikan berkesinambungan

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Perpindahan dari listrik utama ke	Otomatis minimum menggunakan ATS sudah menjadi	menggunakan ATS sesuai IEC 60947-6-1 Waktu perpindahan	Waktu perpindahan	Idealnya, perpindahan

	listrik cadangan.	persyaratan, namun toleransi waktu perpindahan mungkin lebih longgar.	yang dipersyaratkan lebih singkat.	harus sangat singkat untuk meminimalkan downtime.	harus terjadi secara instan tanpa adanya gangguan pada beban.
Penilaian				V	

Untuk Strata 1 dan Strata 2, pemenuhan persyaratan pada Tabel 10 dilaksanakan oleh manajemen gedung. Namun, pusat data diharuskan memiliki prioritas kapasitas listrik berkesinambungan dari manajemen gedung.

11. Uninterruptible Power Supply (UPS)

Persyaratan Uninterruptible Power Supply (UPS)

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Redundan	N (memiliki komponen dan sistem aktif)	N+1 (memiliki komponen dan sistem aktif dan memiliki 1 komponen dan sistem tambahan untuk cadangan, toleransi terhadap downtime tinggi)	N+1 (memiliki komponen dan sistem aktif dan memiliki 1 komponen dan sistem tambahan untuk cadangan, toleransi terhadap downtime rendah)	2N (jumlah sistem atau komponen fungsi utama memiliki redundansi atau cadangan dengan kapasitas yang sama dan toleransi terhadap downtime rendah)
Penilaian					V
2.	Kapasitas	Minimum sama dengan total beban ruang server, ruang telekomunikasi dan ruang NOC			
		Persyaratan umumnya berfokus pada pemenuhan beban dasar peralatan IT yang aktif	Selain memenuhi beban dasar, biasanya terdapat persyaratan tambahan terkait margin keselamatan untuk mengakomodasi	Kapasitas UPS harus mampu menampung beban puncak yang mungkin terjadi, seperti saat startup server atau	Kapasitas UPS jauh melebihi beban normal untuk mengakomodasi pertumbuhan yang sangat cepat dan kondisi

		dalam kondisi normal.	pertumbuhan beban di masa depan atau fluktuasi beban yang tidak terduga	peralatan lainnya.	darurat yang ekstrim.
Penilaian				V	
3.	Topologi	Tunggal, VFI	Paralel, VFI	Paralel redundan, VFI	Paralel redundan, VFI
Penilaian					
4.	Sambungan langsung (bypass) otomatis dan manual	Dipersyaratkan (Biasanya dipersyaratkan bypass manual untuk melakukan perawatan atau pengujian UPS.)	Dipersyaratkan (Mulai dipersyaratkan bypass otomatis untuk kondisi darurat, seperti overload atau kerusakan pada UPS.)	Dipersyaratkan (Bypass otomatis harus memiliki fitur tambahan seperti transfer otomatis kembali ke mode UPS setelah kondisi normal tercapai.)	Dipersyaratkan (Bypass harus sangat andal dan memiliki waktu perpindahan yang sangat cepat)
Penilaian				V	
5.	Baterai rangkaian seri	Setiap UPS memiliki rangkaian seri baterai sendiri			
		Fokus pada beban dasar, jumlah baterai lebih sedikit, sistem monitoring sederhana	Margin keselamatan lebih besar, waktu backup lebih lama, sistem monitoring yang lebih baik	reduksi baterai, waktu backup yang lebih baik	Baterai dengan teknologi baru, dan sistem monitoring yang canggih
Penilaian				V	
6.	Waktu cadangan minimal baterai dengan beban penuh (100%)	Minimal 10 menit			
		Waktu cadangan mungkin cukup untuk mematikan peralatan secara aman tanpa menyebabkan kerusakan data.	Waktu cadangan biasanya lebih panjang untuk mengakomodasi fluktuasi beban dan waktu respons dari generator.	Waktu cadangan jauh lebih lama untuk memungkinkan waktu respons yang lebih lama dari generator dan prosedur shutdown yang lebih kompleks.	Waktu cadangan sangat lama untuk memastikan kelangsungan operasi pusat data dalam waktu yang cukup untuk melakukan perbaikan atau pemulihan.
Penilaian				V	
7.		Minimum <i>Sealed Lead Acid</i> (SLA)			

	Jenis baterai	Fokus pada beban dasar, kapasitas baterai lebih kecil dan teknologi SLA standar	Kapasitas baterai lebih besar, teknologi SLA yang lebih baik misalnya AGM	Redudansi baterai, teknologi SLA terbaru	Teknologi SLA paling canggih dan sistem monitoring sangat canggih
	Penilaian			V	
CATATAN :					
N : adalah jumlah komponen atau sistem					
N+1 : adalah jumlah sistem atau komponen fungsi utama yang ada, ditambah satu cadangan atas sistem atau komponen fungsi utama dengan kapasitas yang setara					
2N : adalah jumlah sistem atau komponen fungsi utama yang memiliki redudansi sistem atau komponen fungsi utama dengan kapasitas yang sama					

Persyaratan no 2 : Tujuannya memastikan bahwa pasokan listrik selalu mencukupi dan stabil, sehingga dapat menjamin operasional pusat data yang optimal.

Persyaratan no 3 :

Topologi Tunggal mengacu pada desain jaringan yang mana semua perangkat jaringan terhubung ke satu titik pusat.

Topologi Paralel mengacu pada desain jaringan yang tersusun secara sejajar atau paralel

Topologi Paralel redundan mengacu pada desain jaringan yang memiliki beberapa jalur koneksi paralel yang saling mendukung guna menghubungkan perangkat dalam jaringan.

VFI (*Voltage and Frequency Independent*) adalah jenis UPS Online yang memberikan perlindungan listrik paling lengkap seperti lonjakan tegangan, fluktuasi, noise, dan pemadaman listrik.

12. PERSEDIAAN BAHAN BAKAR

Persyaratan persediaan bahan bakar

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Tempat penyimpanan bahan bakar	N (tempat penyimpanan umumnya lebih sederhana dan	N (tempat penyimpanan nya lebih baik dan menampung lebih banyak)	N+1 (memiliki tempat penyimpanan bahan bakar cadangan)	2N (memiliki tempat penyimpanan bahan bakar yang memiliki cadangan lebih dari satu)

		isinya tidak banyak)			
Penilaian			V		
2.	Pompa tangki penyimpanan dan pemipaan	N (pompa tangki umumnya lebih sederhana)	N (pompa tangki lebih baik dan menampung lebih banyak)	N+1 (memiliki pompa tangki cadangan)	2N (memiliki pompa tangki yang memiliki cadangan lebih dari satu)
Penilaian			V		
3.	Kapasitas bahan bakar yang tersedia di lokasi	Tidak dipersyaratkan minimal jam (kapasitas bahan bakat lebih kecil karena waktu cadangan yang diperlukan tidak terlalu lama)	Tidak dipersyaratkan minimal jam (kapasitas lebih besar dan dapat memastikan kelangsungan operasi yang lebih baik)	Minimal 24 jam (dapat mengambil alih beban dan menjaga kelangsungan operasional selama minimal 24 jam tanpa perlu mengisi bahan bakar ulang)	Minimal 48 jam (dapat mengambil alih beban dan menjaga kelangsungan operasional selama minimal 48 jam tanpa perlu mengisi bahan bakar ulang)
Penilaian			V		

13. KONTRUKSI PANEL LISTRIK

Persyaratan kontruksi panel listrik

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Panel listrik	Dipersyaratkan (Persyaratan konstruksi lebih sederhana, namun tetap harus memenuhi standar keselamatan dasar)	Dipersyaratkan (Persyaratan konstruksi lebih ketat untuk memberikan margin keselamatan yang lebih besar.)	Dipersyaratkan (Diperlukan redundansi dalam sistem panel listrik untuk meningkatkan keandalan.)	Dipersyaratkan (Semua komponen panel listrik harus memiliki kualitas tertinggi dan memenuhi standar internasional.)
Penilaian				V	
2.	Kontruksi panel	Harus memenuhi persyaratan dalam SNI IEC 61439-1 dan SNI IEC 61439-2			

	listrik dibawah 500 kVA	fokus pada keamanan dasar.	Tambahan persyaratan terkait kualitas komponen, pengujian yang lebih ketat, dan pertimbangan redundansi awal.	Persyaratan yang lebih ketat lagi, termasuk redundansi yang lebih tinggi, sistem monitoring yang canggih, dan pertimbangan terhadap lingkungan operasi yang lebih ekstrem.	Persyaratan tertinggi, mencakup semua aspek yang disebutkan di atas, serta kustomisasi yang tinggi untuk memenuhi kebutuhan spesifik pusat data.
Penilaian			V		
3.	Konstruksi panel listrik diatas 500 kVA	Harus memenuhi persyaratan dalam SNI IEC 61439-1, SNI IEC 61439-2, dan IEC TR 61641			
		Fokus pada keamanan dasar dan keandalan yang cukup.	Tambahan persyaratan terkait kualitas komponen, pengujian yang lebih ketat, dan pertimbangan awal	Persyaratan yang lebih ketat lagi, termasuk redundansi yang lebih tinggi, sistem proteksi yang lebih canggih,	Persyaratan tertinggi, mencakup semua aspek yang disebutkan di atas, serta kustomisasi yang tinggi untuk memenuhi kebutuhan spesifik pusat data. Pengujian yang lebih sering dan menyeluruh, termasuk simulasi gangguan yang parah.
Penilaian			V		

SNI IEC 61439-1 dan SNI IEC 61439-2, persyaratan :

No	Aspek	Detail
----	-------	--------

1.	Kekuatan bahan dan bagian	Mampu menahan tekanan mekanis, listrik, termal dan lingkungan. Memiliki perlindungan terhadap korosi. Memiliki stabilitas termal, dan mempunyai ketahanan terhadap radiasi ultra violet
2.	Ketahanan	Bahan isolasi diharuskan untuk dapat menahan panas dan api. Bahan insulasi harus dapat menahan bagian bagian yang mungkin terkena tekanan termal akibat pengaruh listrik internal dsb.
3.	Kekuatan	Kekuatan mekanik juga diperlukan untuk menahan tekanan yang mungkin dialami, seperti pada alat pengunci dan engsel.
4.	Perlindungan	<p>Perlindungan di perlukan pada dampak mekanis, terhadap kontak dengan bagian aktif, masuknya benda asing padat dan cairan.</p> <p>Penutup harus terbuat dari bahan yang tahan air dan dirancang untuk mencegah tetesan air masuk ke dalam komponen internal.</p> <p>Semua celah, sambungan, dan lubang pada penutup harus disegel dengan baik untuk mencegah air masuk</p> <p>Jika ada permukaan terbuka, permukaan tersebut harus memiliki kemiringan yang cukup untuk memungkinkan air mengalir dengan mudah dan tidak menggenang.</p> <p>Drainase yang baik. Peralatan harus memiliki sistem drainase yang baik untuk mengeluarkan air tersebut.</p> <p>Uji Curah Hujan untuk memastikan bahwa perlindungan terhadap air sesuai dengan standar.</p>
5.	Jarak bebas dan jarak rambat	Jarak rambat dan jarak bebas peralatan harus memenuhi persyaratan prosedur yang relevan
6.	Perlindungan terhadap sengatan listrik	Mencegah kontak langsung dengan bagian aktif yang berbahaya, bagian aktif yang berbahaya harus ditutup seluruhnya dengan insulasi yang hanya dapat dihilangkan

		dengan penghancuran, penghalang atau penutup harus dipasang kuat pada tempatnya (bagian aktif) dan mempunyai stabilitas dan daya tahan yang cukup.
7.	Perlindungan dengan pemutusan pasokan secara otomatis	Harus memiliki konduktor pelindung untuk memfasilitasi pemutusan pasokan secara otomatis untuk konsekuensi kesalahan.
8.	Pemisahan listrik	Mencegah sengatan listrik melalui kontak dengan bagian konduktif terbuka.
9.	Perlindungan dengan isolasi total	<p>Peralatan harus ditutup seluruhnya dengan bahan insulasi,</p> <p>selungkup tidak boleh ditembus oleh bagian penghantar ketika rakitan siap dioperasikan dan dihubungkan ke suplai</p> <p>selungkup harus menutup semua bagian aktif, bagian konduktif yang terbuka di dalam rakitan tidak boleh dihubungkan ke sirkit proteksi,</p> <p>jika pintu atau penutup selungkup dapat dibuka tanpa menggunakan kunci atau alat,</p> <p>harus disediakan penghalang dari bahan insulasi yang akan memberikan perlindungan terhadap kontak yang tidak disengaja tidak hanya dengan bagian aktif yang dapat di sentuh, tetapi juga dengan bagian konduktif yang terbuka</p>
10.	Batasan arus sentuh dan muatan dalam kondisi lunak	Membuat batasan arus sentuh
11.	Kondisi pengoperasian dan servis	Perangkat yang akan dioperasikan atau komponen yang akan diganti oleh orang biasa
12.	Persyaratan terkait aksesibilitas dalam pelayanan oleh orang yang berwenang	Aksesibilitas untuk inspeksi dan operasi, aksesibilitas untuk pemeliharaan, aksesibilitas untuk penyuluhan di bawah tegangan dan hambatan
13.	Penggabungan perangkat dan komponen switching	<p>Sambungan sirkit utama hanya boleh disambung atau diputuskan bila rakitan tidak berada dibawah tegangan</p> <p>Bagian yang dapat dilepas harus dibuat sedemikian rupa sehingga peralatan</p>

		<p>listriknya dapat diisolasi atau dihubungkan dengan naman ke sirkit utama selama sirkit ini hidup.</p> <p>Pemilihan perangkat dan komponen switching diperlukan.</p> <p>Pemasangan perangkat dan komponen switching</p> <p>Aksesibilitas</p> <p>Hambatan</p> <p>Arah operasi dan indikasi posisi peralihan</p> <p>Lampu indicator dan tombol tekan</p>
14.	Sirkuit dan sambungan listrik internal	<p>Sirkuit utama, harus diatur sedemikian rupa sehingga tidak terjadi korsleting internal.</p> <p>Sirkuit bantu harus mempertimbangkan sistem pembumian suplai dan menjamin bahwa gangguan pembumian atau gangguan antara bagian aktif dan bagian konduktif terbuka tidak boleh menyebabkan pengoperasian berbahaya yang tidak di sengaja.</p> <p>Konduktor telanjang dan terisolasi tidak boleh mengalami perubahan yang tidak semestinya akibat dari kenaikan suhu normal.</p> <p>Pemilihan dan pemasangan konduktor aktif yang tidak di lindungi untuk mengurangi kemungkinan arus pendek</p> <p>Identifikasi konduktor rangkaian utama dan bantu</p> <p>Identifikasi konduktor pelindung (PE, PEN) dan konduktor netral (N) dari sirkit utama.</p>
15.	Pendinginan	<p>Pabrikan rakitan harus memberikan informasi yang diperlukan, misalnya :</p>

		indikasi perlunya jarak sehubungan dengan bagian yang dapat menghambat pembuangan panas atau menghasilkan panas itu sendiri.
16.	Terminal untuk konduktor eksternal	Harus memastikan apakah terminal cocok untuk sambungan konduktor tembaga atau aluminium atau keduanya.

IEC TR 61641, persyaratan :

No	Aspek	Detail
1.	Perlindungan busur api	Busur api/listrik adalah loncatan api yang terjadi akibat adanya tegangan listrik tinggi antara dua konduktor yang berdekatan.
2.	Uji dielektrik Zona Proteksi Penyalaan Busur Api	Sebuah pengujian harus dilakukan untuk memastikan bahwa material dan struktur yang berada di area potensial terjadinya busur api memiliki isolasi yang baik.
3.	Uji gangguan busur listrik	Dilakukan pengujian untuk mengevaluasi kemampuan suatu peralatan listrik di dalam perangkat.

14. JALUR KABEL LISTRIK

Persyaratan jalur kabel listrik

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Pemisahan kabel listrik dengan kabel data	Dipersyaratkan (Pemisahan umumnya dilakukan dengan menjaga jarak tertentu antara kabel daya dan kabel data, serta menggunakan tray kabel yang terpisah.)	Dipersyaratkan (Pemisahan fisik yang lebih tegas, misalnya dengan menggunakan lantai teknis yang berbeda atau dinding pembatas.)	Dipersyaratkan (Kabel daya dan kabel data ditempatkan dalam jalur yang sepenuhnya terpisah, baik secara horizontal maupun vertikal.)	Dipersyaratkan (Pemisahan yang sangat ketat, seringkali menggunakan sistem kabel bawah tanah yang terpisah untuk daya dan data.)
Penilaian				V	
2.	Label kabel listrik	Dipersyaratkan (Pelabelan umumnya mencakup nomor	Dipersyaratkan (Selain informasi dasar, juga diperlukan	Dipersyaratkan (Informasi yang lebih lengkap, termasuk nomor seri kabel, tanggal	Dipersyaratkan (Informasi yang sangat lengkap, termasuk data teknis kabel, rute

		sirkuit, jenis kabel, dan lokasi tujuan.)	informasi mengenai tegangan, arus, dan produsen kabel.)	instalasi, dan informasi terkait pbumian.)	kabel, dan hubungan dengan peralatan lain.)
Penilaian				V	
3.	Redundan sumber listrik untuk router dan switch	Tidak dipersyaratkan (Pusat data pada Strata 1 umumnya tidak menangani data yang sangat kritis sehingga downtime yang singkat dapat ditoleransi.)	Tidak dipersyaratkan (Strata 2 sangat sangat disarankan untuk memiliki redundansi sumber listrik untuk router dan switch)	Dipersyaratkan (Diperlukan sistem UPS yang dapat menopang beban router dan switch selama beberapa menit hingga puluhan menit, memberikan waktu yang cukup untuk melakukan shutdown yang aman atau mengaktifkan generator.)	Dipersyaratkan (Diperlukan sistem redundansi yang lebih kompleks, seperti N+1 atau 2N.)
Penilaian				V	

15. PEMBUMIAN

Persyaratan pbumian

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Susunan pbumian dan konduktor proteksi	Dipersyaratkan sesuai dengan SNI 0225-5-54 fokus pada keamanan dasar	Tambahan persyaratan terkait kualitas konduktor pbumian, pengukuran resistansi pbumian secara berkala	Persyaratan yang lebih ketat, termasuk penggunaan konduktor pbumian yang lebih besar, sistem pbumian terpisah untuk peralatan kritis, dan pengujian integritas pbumian secara berkala.	Persyaratan tertinggi, mencakup semua aspek yang disebutkan di atas, serta persyaratan khusus untuk peralatan dengan tegangan tinggi atau arus besar.
Penilaian					V

2.	Tahanan pbumian untuk perangkat teknologi informasi, panel elektrikal, perangkat dari bahan metal	Minimal 1 (satu) ohm (Memenuhi persyaratan dasar keamanan)	Minimal 1 (satu) ohm (Dilakukan pengukuran tahanan pbumian secara berkala untuk memastikan nilai tetap dalam batas yang dipersyaratkan.)	Minimal 1 (satu) ohm (Peralatan kritis mungkin memiliki sistem pbumian yang terpisah dengan nilai tahanan yang lebih rendah.dan Implementasi sistem monitoring untuk memantau kondisi sistem pbumian.)	Minimal 1 (satu) ohm (Nilai tahanan pbumian yang sangat rendah, terutama untuk peralatan dengan tegangan tinggi atau arus besar dan Sistem pbumian yang redundan untuk meningkatkan keandalan.)
Penilaian					V

16. ANALISIS SISTEM LISTRIK

Persyaratan analisis sistem listrik

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Analisis sistem listrik	Memiliki studi hubungan singkat dan studi koordinasi			
		Studi hubungan singkat dan koordinasi dilakukan dengan pendekatan yang lebih sederhana.	Studi dilakukan dengan mempertimbangkan lebih banyak variabel, seperti jenis beban, karakteristik sistem, dan kemungkinan gangguan.	Studi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak analisis yang canggih.	Studi mencakup analisis transien dan harmonik.
Penilaian			V		

SPESIFIKASI SISTEM PENDINGINAN

Persyaratan lokasi gedung pusat data

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Temperatur ruangan	18 ° C – 27 ° C			
		Memenuhi persyaratan dasar kenyamanan manusia dan operasional peralatan.	Sistem pendinginan harus mampu menjaga temperatur ruangan agar tetap stabil dalam rentang yang ditentukan. Terdapat monitoring secara berkala.	Persyaratan temperatur lebih ketat, terutama untuk ruangan yang berisi peralatan kritis. Sistem pendingin harus memiliki redundansi untuk mencegah gangguan.	Sistem pendingin harus mampu menjaga temperatur dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi. Ruangan dapat dibagi menjadi beberapa zona pendinginan dengan temperatur yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan peralatan.
Penilaian				V	
2.	Tingkat perubahan temperatur ruangan per jam maksimum	5 ° C (Memenuhi persyaratan dasar kenyamanan manusia dan operasional peralatan.)	5 ° C (Sistem pendinginan harus mampu menjaga perubahan suhu agar tidak melebihi batas yang ditentukan. Terdapat monitoring secara berkala.)	5 ° C (Persyaratan perubahan suhu lebih ketat, terutama untuk ruangan yang berisi peralatan kritis. Sistem pendinginan harus memiliki redundansi untuk mencegah gangguan.)	5 ° C (Sistem pendinginan harus mampu menjaga perubahan suhu dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi. Ruangan dapat dibagi menjadi beberapa zona pendinginan dengan kontrol temperatur yang lebih independen.)
Penilaian				V	
3.	Kelembaban ruangan (<i>Relative Humidity</i> – RH)	≤ 60% (Memenuhi persyaratan dasar kenyamanan manusia dan operasional peralatan.)	≤ 60% (Sistem pendingin dan dehumidifikasi harus mampu menjaga kelembaban ruangan agar tetap stabil	≤ 60% (ersyaratan kelembaban lebih ketat, terutama untuk ruangan yang berisi peralatan sensitif	≤ 60% (Sistem dehumidifikasi harus mampu menjaga kelembaban dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi.)

			dalam rentang yang ditentukan dan terdapat monitoring secara berkala)	terhadap kelembaban.)	
				V	
4.	Titik embun	5,5 ° C - 15 ° C (Memenuhi persyaratan dasar kenyamanan manusia dan operasional peralatan.)	5,5 ° C - 15 ° C (Sistem pendingin dan dehumidifikasi harus mampu menjaga titik embun ruangan agar tetap stabil dalam rentang yang ditentukan.)	5,5 ° C - 15 ° C (Persyaratan titik embun lebih ketat, terutama untuk ruangan yang berisi peralatan sensitif terhadap kelembaban.)	5,5 ° C - 15 ° C (Sistem dehumidifikasi harus mampu menjaga titik embun dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi.)
	Penilaian			V	
5.	Tingkat perubahan kelembaban ruangan maksimum per jam	5% RH (Memenuhi persyaratan dasar kenyamanan manusia dan operasional peralatan.)	5% RH (Sistem pendingin dan dehumidifikasi harus mampu menjaga perubahan kelembaban agar tidak melebihi batas yang ditentukan.)	5% RH (Persyaratan perubahan kelembaban lebih ketat, terutama untuk ruangan yang berisi peralatan sensitif terhadap kelembaban.)	5% RH (Sistem dehumidifikasi harus mampu menjaga perubahan kelembaban dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi.)
	Penilaian			V	

Persyaratan sistem pendinginan ruang server dan ruang telekomunikasi

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Redudansi perangkat pendingin	N (pada strata 1, redudansi perangkat pendingin	N (mulai menerapkan konsep redudansi meskipun masih	N (Redudansi sudah terdapat pendingin cadangan yang	N (Sistem pendinginan modular yang memungkinkan penggantian

		umumnya sangat minimal atau bahkan tidak ada)	terbatas, sudah terdapat perangkat cadangan)	siap beroperasi jika unit pertama mengalami gangguan)	komponen dengan cepat tanpa mengganggu operasional)
Penilaian				V	
2.	Saluran sistem pendinginan	N (Desain sederhana, mungkin menggunakan material yang kurang efisien seperti galvanis)	N (mulai memperhatikan distribusi udara yang lebih merata, material yang lebih efisien seperti baja tahan karat, pertimbangan untuk mengisolasi saluran agar mengurangi kehilangan panas)	N (desain saluran sangat memperhatikan distribusi udara yang presisi, material berkualitas tinggi yang tahan korosi dan terdapat monitoring)	N (desain saluran sangat kompleks dan menggunakan simulasi computer untuk optimasi)
Penilaian				V	
3.	Kelistrikan pendinginan	Tunggal (sistem pendinginan di mana semua peralatan pendingin di suplai oleh satu sumber listrik Tunggal)	Dua input (manual) (sistem pendingin yang dirancang untuk dapat menerima daya listrik dari dua sumber yang berbeda)	Dua input (otomatis) (kedua sumber listrik memiliki kapasitas yang seimbang untuk mendukung beban penuh sistem pendinginan)	Dua input (otomatis) (selain dua input otomatis terdapat juga sistem UPS untuk memberikan daya cadangan dalam waktu singkat data terjadi gangguan listrik)
Penilaian				V	
4.	Dehumidifier	Tidak dipersyaratkan	Dipersyaratkan (Kapasitas dehumidifier yang dibutuhkan relatif lebih rendah)	Dipersyaratkan (Dehumidifier harus mampu menjaga kelembaban relatif dalam rentang yang sangat sempit.)	Dipersyaratkan (Dehumidifier harus mampu menjaga kelembaban relatif dalam rentang yang sangat sempit dan stabil.)
Penilaian				V	
5.	Pembuangan air (drain) pendinginan	Tunggal (sistem pembuangan air yang digunakan untuk	Redundan (menyediakan jalur pembuangan alternatif, yang berfungsi sebagai cadangan)	Redundan (membutuhkan tingkat redudansi yang lebih tinggi, juga diperlukan sistem monitoring	Redundan (sistem pembuangan harus dirancang dengan tingkat redudansi yang sangat tinggi, termasuk penggunaan

		membuang air hasil kondensasi atau air yang digunakan dalam proses pendinginan hanya satu jalur utama)		yang memadai untuk mendeteksi dini adanya masalah pada sistem pembuangan)	pompa cadangan, tangka penampungan sementara, dan sistem alarm yang canggih)
Penilaian				V	
6.	Deteksi kebocoran air pendinginan	Tidak dipersyaratkan (deteksi visual dan sensor sederhana di are kritis seperti lantai bawah unit pendingin)	dipersyaratkan (selain deteksi visual, juga diperlukan sistem alarm yang akan berbunyi jika terjadi kebocoran)	Dipersyaratkan (Deteksi kebocoran harus lebih komprehensif, dengan cakupan yang lebih luas dan sistem monitoring yang lebih canggih.)	Dipersyaratkan (Deteksi kebocoran harus sangat akurat dan cepat. Sistem deteksi harus terintegrasi dengan sistem manajemen bangunan (BMS) untuk memungkinkan respon otomatis terhadap kejadian kebocoran.)
Penilaian			V		
7.	Material insulasi berbahan alumunium foil berserat dan karet berbahan NBR sesuai ISO 6944-1	Dipersyaratkan (Ketebalan insulasi cenderung lebih tipis dan spesifikasi materialnya tidak sespesifik strata yang lebih tinggi.)	Dipersyaratkan (Ketebalan insulasi lebih tebal dan materialnya harus memenuhi persyaratan tertentu terkait nilai-nilai konduktivitas termal dan tahanan uap air.)	Dipersyaratkan (Ketebalan insulasi sangat tebal dan materialnya harus memiliki nilai-nilai konduktivitas termal yang sangat rendah.)	Dipersyaratkan (Ketebalan insulasi sangat tebal dan materialnya harus memenuhi persyaratan yang sangat spesifik.)
Penilaian				V	
CATATAN :					
<p>N : adalah jumlah komponen atau sistem</p> <p>N+1 : adalah jumlah sistem atau komponen fungsi utama yang ada, ditambah satu cadangan atas sistem atau komponen fungsi utama dengan kapasitas yang setara.</p> <p>2N: adalah jumlah sistem atau komponen fungsi utama yang memiliki redudansi sistem atau komponen fungsi utama dengan kapasitas yang sama</p>					

Catatan :

Redundansi perangkat pendingin : konsep Dimana sebuah sistem pendingin memiliki lebih dari satu perangkat pendingin yang berfungsi untuk menjaga suhu tetap stabil dan menjaga jika perangkat lain mengalami gangguan.

Dehumidifier : adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengurangi kelembapan udara di dalam ruangan.

SPESIFIKASI SISTEM JARINGAN DATA

Persyaratan sistem jaringan data

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Topologi jaringan data terperinci untuk ruang server dan ruang telekomunikasi	Dipersyaratkan (menggunakan switch yang terbatas dan topologi yang relatif sederhana seperti star atau bus)	Dipersyaratkan (Penggunaan switch yang lebih canggih dengan fitur-fitur seperti VLAN dan QoS)	Dipersyaratkan (Penggunaan switch yang high-end dengan fitur-fitur canggih seperti load balancing dan failover.)	Dipersyaratkan (Penggunaan peralatan jaringan yang sangat canggih dan mahal, seperti switch modular dan router core.)
Penilaian				V	
2.	Topologi distribusi jaringan utama dari ruang server kepada pengguna jasa pusat data	Dipersyaratkan (Biasanya menggunakan topologi star atau bus yang sederhana.)	Dipersyaratkan (Penggunaan switch yang lebih canggih dengan fitur-fitur seperti VLAN untuk segmentasi jaringan.)	Dipersyaratkan (Penggunaan switch yang high-end dengan fitur-fitur canggih seperti load balancing dan failover.)	Dipersyaratkan (Penggunaan peralatan jaringan yang sangat canggih dan mahal, seperti switch modular dan router core.)
Penilaian				V	
3.	Memiliki label kabel yang terdiri dari nomor rak dan nomor baris pada rak	Dipersyaratkan (Pelabelan kabel umumnya bersifat sederhana, cukup dengan mencantumkan nomor peralatan yang terhubung.)	Dipersyaratkan (Pelabelan kabel harus lebih terstruktur, dengan informasi yang lebih lengkap.)	Dipersyaratkan (Selain nomor rak dan baris, juga harus mencakup informasi seperti nama perangkat, fungsi perangkat, dan VLAN.)	Dipersyaratkan (Semua informasi terkait kabel harus terdokumentasi dalam database terpusat dan dapat diakses secara real-time.)
Penilaian				V	
4.	Tersedia jalur terpisah bagi penyedia layanan data komunikasi	Tidak dipersyaratkan (tidak ada aturan wajib atau standar yang	Dipersyaratkan (Memisahkan lalu lintas internal pusat data dengan lalu lintas eksternal untuk	Dipersyaratkan (Memastikan kontinuitas layanan, bahkan jika terjadi	Dipersyaratkan (Jalur terpisah harus dirancang dengan sangat hati-hati untuk memastikan kinerja

		mengharuskan adanya jalur komunikasi yang terpisah untuk setiap penyedia layanan data)	meningkatkan keamanan)	gangguan pada salah satu jalur)	yang optimal dan keamanan yang tinggi)
Penilaian				V	
5.	Redundan titik masuk jaringan data	Tidak dipersyaratkan (Topologi jaringan cenderung lebih sederhana, dengan sedikit atau tanpa redundansi.)	Tidak dipersyaratkan (Topologi jaringan mulai mempertimbangkan skalabilitas dan pertumbuhan di masa depan, sehingga mungkin terdapat beberapa elemen redundansi yang sederhana, seperti link agregasi atau dual homing.)	Dipersyaratkan (menggunakan teknologi seperti link aggregation, VLAN, dan STP untuk meningkatkan ketersediaan.)	Dipersyaratkan (Redundansi pada semua tingkat, termasuk redundansi pada perangkat keras, perangkat lunak, dan infrastruktur fisik.)
Penilaian				V	
6.	Redundan distribusi jaringan utama	Tidak dipersyaratkan (Topologi jaringan cenderung lebih sederhana, dengan sedikit atau tanpa redundansi.)	Tidak dipersyaratkan (Topologi jaringan mulai mempertimbangkan skalabilitas dan pertumbuhan di masa depan)	Dipersyaratkan (menggunakan teknologi seperti link aggregation, VLAN, dan STP untuk meningkatkan ketersediaan)	Dipersyaratkan (Redundansi distribusi jaringan utama mencakup link-link utama dan mungkin melibatkan teknologi yang lebih canggih seperti SDN (Software-Defined Networking))
Penilaian				V	
7.	Redundan distribusi jaringan antara (jika ada)	Tidak dipersyaratkan (Topologi jaringan cenderung lebih sederhana, dengan sedikit atau tanpa redundansi.)	Tidak dipersyaratkan (Topologi jaringan mulai mempertimbangkan skalabilitas dan pertumbuhan di masa depan, sehingga mungkin terdapat beberapa	Dipersyaratkan (menggunakan teknologi seperti link aggregation, VLAN, dan STP untuk meningkatkan ketersediaan.)	Dipersyaratkan (Redundansi distribusi jaringan antara mencakup link-link utama dan mungkin melibatkan teknologi yang lebih canggih seperti SDN (Software-Defined Networking))

			elemen redundansi yang sederhana.)		
Penilaian				V	
8.	Redundan kabel utama dan jalurnya	Tidak dipersyaratkan (Topologi jaringan cenderung lebih sederhana, dengan sedikit atau tanpa redundansi.)	Tidak dipersyaratkan (Topologi jaringan mulai mempertimbangkan skalabilitas dan pertumbuhan di masa depan, sehingga mungkin terdapat beberapa elemen redundansi yang sederhana, seperti link agregasi atau dual homing pada level yang lebih rendah (misalnya, akses ke server).	Dipersyaratkan (Biasanya menggunakan teknologi seperti link aggregation, VLAN, dan STP untuk meningkatkan ketersediaan)	Dipersyaratkan (Redundansi pada semua tingkat, termasuk redundansi pada perangkat keras, perangkat lunak, dan infrastruktur fisik)
Penilaian				V	

SPESIFIKASI SISTEM PEMADAM KEBAKARAN

Persyaratan sistem pemadam kebakaran

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Sistem peringatan sangat dini deteksi kebakaran	Dipersyaratkan (sangat sederhana, hanya mencakup detektor asap konvensional. Notifikasi terbatas pada alarm suara dan visual di dalam ruangan.)	Dipersyaratkan (Detektor asap addressable memberikan informasi yang lebih detail tentang lokasi kebakaran. Sistem ini juga mulai terintegrasi dengan sistem manajemen gedung untuk kontrol akses dan pencatatan log.)	Dipersyaratkan (Selain detektor asap, juga terdapat detektor panas dan gas. Sistem ini terintegrasi dengan sistem manajemen gedung dan dapat memicu respons darurat secara otomatis.)	Dipersyaratkan (Sistem deteksi kebakaran sangat kompleks, dengan redundansi tinggi untuk memastikan keandalan. Integrasi dengan berbagai sistem seperti manajemen krisis, monitoring lingkungan, dan manajemen energi memungkinkan respons yang lebih cepat dan efektif terhadap insiden kebakaran.)
Penilaian				V	
2.	Sistem pemadam berbahan gas	Dipersyaratkan untuk ruangan fungsi utama dan ruang transformer			
		Sistem deteksi kebakaran pada ruang fungsi utama dan ruang transformer mungkin hanya mencakup detektor asap konvensional.	Selain detektor asap addressable, mungkin juga terdapat detektor panas.	Sistem ini terintegrasi dengan sistem manajemen gedung dan dapat memicu respons darurat secara otomatis.	Integrasi dengan berbagai sistem seperti manajemen krisis, monitoring lingkungan, dan manajemen energi memungkinkan respons yang lebih cepat dan efektif terhadap insiden kebakaran.
Penilaian				V	
3.	Sistem pemadam berbahan air	Dipersyaratkan untuk ruangan fungsi utama dan ruang transformer			
		Sistem pemadam kebakaran sederhana,	Persyaratan lebih ketat, mulai mempertimbangkan sistem pemadam	Sistem pemadam kebakaran yang sangat	Sistem pemadam kebakaran dengan redundansi tinggi, penggunaan sistem

		<p> mungkin masih memungkinkan penggunaan sistem berbahan air dengan batasan tertentu.</p>	<p> kebakaran yang lebih aman seperti gas atau busa.</p>	<p> canggih, penggunaan sistem berbahan air sangat dibatasi, lebih mengutamakan sistem gas atau busa.</p>	<p> berbahan air hampir tidak diperbolehkan, prioritas utama adalah sistem gas atau busa yang sangat spesifik.</p>
Penilaian				V	

SPESIFIKASI SISTEM PEMONITORAN PUSAT DATA

Persyaratan sistem pemantauan

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4	Bukti pemenuhan dan catatan terhadap pemenuhan
1.	Sistem pemantauan pelayanan	Dipersyaratkan (Pemantauan dasar kinerja server, jaringan, dan storage)	Dipersyaratkan (Pemantauan komprehensif, integrasi dengan sistem manajemen gedung, notifikasi proaktif)	Dipersyaratkan (Integrasi dengan sistem otomatisasi, analisis big data)	Dipersyaratkan (Integrasi dengan sistem AI, machine learning)	
Penilaian			V			
2.	Sistem pemantauan keamanan	Dipersyaratkan (Pemantauan akses fisik dasar (CCTV, alarm))	Dipersyaratkan (Pemantauan akses fisik yang lebih detail, pemantauan jaringan dasar)	Dipersyaratkan (Pemantauan ancaman, respons insiden otomatis)	Dipersyaratkan (Integrasi dengan sistem AI, machine learning)	
Penilaian				V		
3.	Sistem pemantauan listrik	Dipersyaratkan (selain titik pantau kelistrikan)	Dipersyaratkan (selain titik pantau kelistrikan utilitas, trafo utama, sirkuit pemutus arus, panel distribusi, ATS, proteksi tegangan surja, dan sirkuit pencabangan beban kritis)	Dipersyaratkan (selain titik pantau kelistrikan tegangan surja, dan sirkuit pencabangan beban kritis)	Dipersyaratkan (Sistem pemantauan yang sangat kompleks dengan redundansi tinggi, pemantauan proaktif, analisis prediktif)	
Penilaian				V		

4.	Sistem pemantauan cadangan listrik	Dipersyaratkan (selain indicator genset)	Dipersyaratkan (Pemantauan yang lebih detail, termasuk waktu respons sistem transfer otomatis, integrasi dengan sistem BMS)	Dipersyaratkan (Integrasi dengan sistem SCADA, analisis big data)	Dipersyaratkan (Integrasi dengan sistem AI, machine learning)	
Penilaian				V		
5.	Sistem pemantauan udara	Dipersyaratkan (selain temperatur di rak) pemantauan udara umumnya bersifat dasar dan lebih fokus pada kondisi lingkungan umum di sekitar pusat data.	Dipersyaratkan (selain temperatur di rak) pemantauan yang lebih detail dan komprehensif.	Dipersyaratkan (pemantauan udara dilakukan secara komprehensif untuk memastikan kondisi udara di dalam ruangan selalu optimal.)	Dipersyaratkan (pemantauan udara dilakukan secara real-time dan proaktif untuk mencegah terjadinya masalah.)	
Penilaian				V		
6.	Sistem pemantauan kebocoran	Dipersyaratkan (Sistem pemantauan kebocoran pada strata 1 umumnya bersifat dasar, hanya mencakup area-area kritis seperti sekitar UPS dan generator.)	Dipersyaratkan (Selain area kritis, juga mencakup area teknis dan non-teknis lainnya, serta integrasi dengan sistem Building Management System (BMS)	Dipersyaratkan (Sistem ini mampu melakukan pemantauan real-time, analisis data yang kompleks, dan prediksi masalah potensial.)	Dipersyaratkan (Sistem pemantauan sangat kompleks, dengan pemantauan proaktif dan analisis prediktif yang didukung oleh kecerdasan buatan.)	
Penilaian				V		
7.	Sistem pemantauan keadaan darurat	Dipersyaratkan (selain sensor pembukaan pintu rak) pemantauan	Dipersyaratkan (selain sensor pembukaan pintu rak) memerlukan	Dipersyaratkan (pemantauan keadaan darurat dilakukan	Dipersyaratkan (pemantauan keadaan darurat dilakukan secara real-time dan	

		keadaan darurat umumnya bersifat dasar dan lebih fokus pada deteksi kejadian yang dapat mengancam keselamatan dan keamanan pusat data.	pemantauan yang lebih detail dan terdapat sensor tambahan untuk mendeteksi kebakaran dsb)	secara komprehensif untuk memastikan keamanan pusat data.)	proaktif untuk mencegah terjadinya masalah.)	
Penilaian				V		
8.	Sistem pemantauan aktivitas	Dipersyaratkan (Pemantauan dasar pada pintu masuk, akses ke area teknis)	Dipersyaratkan (elain pemantauan akses fisik, juga mencakup pemantauan aktivitas pengguna, seperti login, logout, dan perubahan konfigurasi.)	Dipersyaratkan (Sistem ini mampu melakukan pemantauan real-time, analisis perilaku pengguna, dan deteksi anomali.)	Dipersyaratkan (Sistem pemantauan sangat kompleks, dengan pemantauan proaktif dan analisis prediktif yang didukung oleh kecerdasan buatan.)	Belum ada
Penilaian						
9.	Sistem pemantauan keadaan darurat	Tidak dipersyaratkan tapi disarankan (Pemantauan dasar pada area kritis (misalnya, sekitar UPS, generator)	Tidak dipersyaratkan, tapi disarankan (Selain area kritis, juga mencakup area teknis dan non-teknis lainnya, serta integrasi dengan sistem Building Management System (BMS).	Dipersyaratkan (sistem pemantauan menjadi sangat penting. Sistem ini mampu melakukan pemantauan real-time, analisis data yang kompleks, dan prediksi masalah potensial.)	Dipersyaratkan (Sistem pemantauan sangat kompleks, dengan pemantauan proaktif dan analisis prediktif yang didukung oleh kecerdasan buatan.)	Belum ada
Penilaian						
10.	Sistem pemberian peringatan hasil	Tidak dipersyaratkan tapi disarankan (menggunakan sirine dan	Tidak dipersyaratkan tapi disarankan (Selain notifikasi	Dipersyaratkan (Sistem ini mampu memberikan notifikasi	Dipersyaratkan (Sistem peringatan sangat kompleks, dengan notifikasi	Belum ada

	pemonitoran	lampu indikator sebagai tanda bahaya. Notifikasi juga dapat dikirimkan melalui SMS ke kontak darurat.)	dasar, juga terintegrasi dengan sistem Building Management System (BMS), sehingga peringatan dapat ditampilkan pada antarmuka yang lebih kompleks. Notifikasi juga dapat dikirimkan melalui email dan aplikasi.)	secara real-time dan melakukan eskalasi otomatis jika masalah tidak teratasi.)	yang dikirimkan melalui berbagai saluran dan analisis data yang canggih untuk memprediksi masalah potensial.)	
Penilaian						

Persyaratan untuk setiap spesifikasi teknis ada di bawah ini

1. Sistem pemantauan pelayanan

- a) Layanan ruang server
- b) Layanan jalur komunikasi
- c) Layanan sumber daya
- d) Layanan ruang pendukung
- e) Layanan helpdesk

2. Sistem pemantauan keamanan

- a) Sistem kamera terpadu
- b) Sensor gerak pada perimeter tertentu
- c) Status perkuncian
- d) Akses keluar masuk (manual dan atau elektronik)

3. Sistem pemantauan listrik

- a) Tegangan, arus, dan harmonik listrik
- b) Keseimbangan beban listrik
- c) Penggunaan catu daya listrik
- d) Titik pantau kelistrikan UPS, genset, utilitas, trafo utama, sirkuit pemutus arus, panel distribusi, ATS, proteksi tegangan surja, dan sirkuit pencabangan beban kritis.

- 4. Sistem pemantauan cadangan listrik**
 - a) Indicator UPS**
 1. Tegangan baterai
 2. Sisa waktu cadangan
 3. Kapasitas baterai
 - b) Indicator genset**
 1. bahan bakar
 2. tekanan oli
 3. tegangan baterai
 4. pengisian arus baterai
 5. daya
 6. temperature mesin
 7. waktu pemakaian

- 5. Sistem pemantauan udara**
 - a) Temperature Lorong dingin (cold aisle)
 - b) Kelembapan relative Lorong dingin (cold aisle)
 - c) Perbedaan tekanan udara
 - d) Temperature di rak (khusus strata 3 dan 4)

- 6. Sistem pemantauan kebocoran**
 - a) Kebocoran pipa
 - b) Genangan air

- 7. Sistem pemantauan perangkat**
 - a) Inventaris perangkat
 - b) Pendukung penyelesaian masalah perangkat secara daring
 - c) Sensor getaran perangkat
 - d) Sensor pembukaan pintu rak (khusus strata 3 dan 4)

- 8. Sistem pemantauan aktivitas**
 - a) Aktivitas penghuni
 - b) Aktivitas tamu
 - c) Aktivitas teknisi

- 9. Sistem pemantauan keadaan darurat**

- a) Pengumuman keadaan darurat, dapat dilakukan secara otomatis oleh sistem otomasi bangunan melalui sms, email, dan alarm
- b) Kunci antar ruangan yang otomatis terbuka ketika keadaan darurat (interlock)
- c) Sistem pengeras suara pengumuman untuk public

10. Sistem pemberian peringatan hasil pemantauan

- a) Konsol ruang kontrol
- b) Sistem pesan (surat elektronik, pesan singkat)

SPESIFIKASI KEAMANAN AKSES FISIK

Persyaratan pengendalian akses pusat data

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4	Bukti pemenuhan dan catatan terhadap pemenuhan
1.	Pengendalian akses ke ruang fungsi penunjang	Kunci pengaman standar industry (Kunci pengaman yang digunakan harus memenuhi standar industry yang umum berlaku.)	Kunci pengaman standar industry (Selain memenuhi standar industri, kunci pengaman harus memenuhi persyaratan tambahan untuk meningkatkan keamanan. Misalkan di sesuaikan dengan peran dan kebutuhan)	Kartu akses elektronik (menggunakan kartu akses elektronik yang menggunakan teknologi yang sulit di duplikasi)	Kartu akses elektronik dan biometric (Menggabungkan kartu akses elektronik dengan sistem biometrik (seperti sidik jari, wajah, atau retina) memberikan lapisan keamanan tambahan yang signifikan.)	
Penilaian				V		
2.	Pengendalian akses ke ruang fungsi pendukung	Tidak dipersyaratkan tapi disarankan (Biasanya cukup dengan menggunakan kunci mekanik atau kunci gembok untuk mengunci pintu akses ke ruang fungsi pendukung.)	Tidak dipersyaratkan tapi disarankan (Selain kunci mekanik, dapat dipertimbangkan penggunaan sistem kunci elektronik yang lebih canggih.)	Kartu akses elektronik (Kartu akses elektronik menggunakan teknologi yang sulit diduplikasi, seperti RFID atau proximity card.)	Kartu akses elektronik dan biometric (Kartu akses berfungsi sebagai token fisik, sementara biometrik (sidik jari, wajah, retina, dll.) memberikan verifikasi identitas yang unik dan sulit dipalsukan.)	
Penilaian				V		

3.	Membangun pintu masuk dengan pemeriksaan oleh petugas keamanan	Tidak dipersyaratkan (fokus pada perlindungan perimeter, kontrol akses sederhana (misalnya, kunci), dan sistem alarm.)	Tidak dipersyaratkan (memerlukan sistem CCTV, kontrol akses yang lebih canggih (misalnya, kartu akses), dan sistem deteksi intrusi.)	Area bongkar muat, dan ruang penyimpanan suku cadang perangkat TI (memiliki lapisan keamanan yang menggunakan biometrik)	Area bongkar muat, dan ruang penyimpanan suku cadang perangkat TI (memiliki lapisan keamanan yang lebih banyak dan kompleks, seperti penggunaan biometrik, sistem pengawasan yang lebih canggih, dan prosedur verifikasi yang lebih ketat.)	
Penilaian			V			
4.	Pencatatan tamu atau pengunjung	Manual (Cukup dengan mencatat nama, identitas (misalnya, KTP), tujuan kunjungan, dan waktu masuk-keluar dalam buku tamu.)	Manual (Selain informasi dasar, dapat ditambahkan informasi seperti nomor telepon, perusahaan yang diwakili, dan orang yang dikunjungi.)	Manual dan elektronik (Sistem pencatatan tamu elektronik sudah menjadi suatu keharusan. Minimal harus memiliki fitur dasar seperti pendaftaran, verifikasi, dan pelacakan.)	Manual dan elektronik (memerlukan fitur tambahan seperti integrasi dengan sistem analisis perilaku, notifikasi real-time, dan enkripsi data yang lebih kuat.)	Belum ada
Penilaian						
5.	Penerapan sistem kendali satu orang	Tidak dipersyaratkan (Lebih menekankan pada perlindungan fisik dasar seperti kunci, gembok, dan sistem alarm sederhana.)	Tidak dipersyaratkan (Penggunaan CCTV untuk memantau aktivitas di area kritis.)	Ruang server, dan ruang telekomunikasi (teknisi harus melakukan permintaan akses, verifikasi identitasnya, dan mengikuti	Ruang server, dan ruang telekomunikasi (teknisi harus mengajukan permintaan perubahan dan mengikuti prosedur kemudian semua aktivitas akan	Belum ada

				prosedur yang dilakukan)	dimonitor secara ketat)	
Penilaian						
6.	Pengendalian akses ke ruang fungsi penunjang	Kunci pengaman standar industri (Umumnya menggunakan kunci mekanik sederhana, seperti kunci pas atau kunci gembok.)	Kunci pengaman standar industri (Selain kunci mekanik, mungkin juga menggunakan kunci dengan sistem lebih canggih seperti kunci dengan nomor seri atau kunci dengan kartu akses.)	Kartu akses elektronik (Kartu akses elektronik menggunakan teknologi yang sulit diduplikasi, seperti RFID atau proximity card)	Kartu akses elektronik dan biometric (Menggabungkan kartu akses elektronik dengan sistem biometrik (seperti sidik jari, wajah, atau retina) memberikan lapisan keamanan tambahan yang signifikan)	Belum ada
Penilaian						

Persyaratan pengendalian perimeter pusat data

No	Spesifikasi Teknis	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Pengendalian pintu masuk gedung	Tidak dipersyaratkan (Lebih menekankan pada perlindungan fisik dasar seperti kunci, gembok, dan pagar.)	Tidak dipersyaratkan (Mulai mempertimbangkan sistem kontrol akses yang lebih sederhana, seperti kartu akses atau kombinasi kunci.)	Kartu akses elektronik (Umumnya menggunakan kartu proximity atau kartu magnetic stripe.)	Kartu akses elektronik (Sering menggunakan kartu smart card dengan teknologi RFID atau NFC, yang menawarkan tingkat keamanan yang lebih tinggi.)
Penilaian				V	
2.	Pemisahan area parkir penghuni dan pengunjung	Tidak dipersyaratkan tetapi disarankan tetap ada control dari	Tidak dipersyaratkan (ada control dari petugas secara lebih intensif)	Dipisahkan secara fisik dengan pagar (Lebih menekankan pada	Dipisahkan secara fisik dengan pagar ((Mulai mempertimbangkan sistem pengawasan seperti CCTV

		petugas keamanan		keamanan fisik dasar seperti pagar dan penjaga keamanan.)	untuk memantau area parkir.))
Penilaian			V		
3.	Pemisahan area parkir dengan gedung pusat data	Tidak dipersyaratkan tetapi disarankan tetap ada control dari petugas keamanan	Tidak dipersyaratkan (ada control dari petugas secara lebih intensif)	Dipisahkan secara fisik dan masing-masing memiliki akses keluar masuk yang berbeda	Dipisahkan secara fisik oleh pagar atau dinding dan masing-masing memiliki akses keluar masuk yang berbeda
Penilaian			V		
4.	Pemisahan area parkir dengan area bongkar muat	Tidak dipersyaratkan tetapi disarankan tetap ada control dari petugas keamanan	Tidak dipersyaratkan (ada control dari petugas secara lebih intensif)	Dipisahkan secara fisik dan masing-masing memiliki akses keluar masuk yang berbeda	Dipisahkan secara fisik oleh pagar atau dinding dan masing-masing memiliki akses keluar masuk yang berbeda.
Penilaian			V		
5.	Pemisahan area bongkar muat dengan area lain di pusat data	Tidak dipersyaratkan tetapi disarankan tetap ada control dari petugas keamanan	Tidak dipersyaratkan (ada control dari petugas secara lebih intensif)	Dipersyaratkan (Diperlukan pemisahan fisik yang jelas antara area bongkar muat dengan area produksi.)	Dipersyaratkan (Pemisahan fisik yang lebih ketat, mungkin melibatkan dinding atau pintu kedap udara.)
Penilaian				V	
6.	Jumlah area bongkar muat	Tidak dipersyaratkan	Minimal 1 (Satu area bongkar muat sudah dianggap memadai untuk memenuhi persyaratan dasar.)	Minimal 1 (Area bongkar muat sebaiknya ditempatkan di lokasi yang strategis dan mudah diakses)	Minimal 1 (Area bongkar muat harus ditempatkan di lokasi yang sangat strategis dan terisolasi dari area kritis.)
Penilaian				V	

3. Penilaian Sistem Manajemen Pusat Data

PENILAIAN KONTEKS ORGANISASI

1. Memahami organisasi dan konteksnya

No	Aspek	Detail	Sudah memahami	Belum memahami
1.	Isu eksternal	Sudah melakukan analisis faktor yang berasal dari luar pusat data seperti regulasi pemerintah (perubahan peraturan terkait keamanan data, privasi, atau lingkungan), kondisi pasar (persaingan bisnis, tren teknologi dsb), bencana alam, ancaman keamanan siber.	V	
2.	Isu Internal	Sudah memahami faktor yang berasal dari dalam organisasi seperti sumber daya manusia (keterampilan karyawan, anggaran, proses bisnis, dan kultur organisasi)	V	

2. Memahami kebutuhan dan ekspektasi dari pihak yang berkepentingan

No	Aspek	Detail	Mampu menentukan	Belum mampu menentukan
1.	Pihak yang berkepentingan yang relevan dengan sistem manajemen pusat data	Mampu menentukan pihak yang berkepentingan (termasuk di dalam nya tim yang bertugas, penyedia jasa layanan, pengguna, dst)	V	
2.	Persyaratan yang relevan dari pihak yang berkepentingan tersebut	Mampu memenuhi persyaratan yang dibutuhkan oleh pihak yang berkepentingan agar mendapatkan (kepuasan pelanggan, efisiensi operasional, pengelolaan risiko dsb).	V	
3.	Persyaratan yang mana yang akan ditangani melalui sistem manajemen pusat data	Monitoring dan pengamatan kinerja perangkat keras, penyediaan layanan dsb	V	

Catatan : persyaratan dari pihak yang berkepentingan tersebut dapat mencakup persyaratan legal dan regulatori serta obligasi kontraktual.

Persyaratan legal dan regulatori adalah seperangkat aturan, undang undang, dan standar yang harus dipenuhi oleh pusat data.

Obligasi kontraktual adalah kewajiban hukum yang timbul dari perjanjian atau kontrak yang terkait dengan layanan dan infrastruktur pusat data.

3. Menentukan ruang lingkup sistem manajemen pusat data

No	Aspek	Detail	Mampu menentukan	Belum mampu menentukan
1.	Antarmuka dan dependensi antara aktivitas yang dilakukan oleh penyelenggara pusat data, dan aktivitas yang dilakukan oleh organisasi lain.	Mampu menentukan dan merancang antarmuka yang baik dan mengelola dependensi secara efektif, organisasi dapat meningkatkan kinerja dan kehandalan pusat data.	V	

Antarmuka : jembatan penghubung antara dua sistem atau entitas yang berbeda.

Dependensi : merujuk pada hubungan ketergantungan antara satu sistem atau komponen lainnya.

4. Sistem manajemen pusat data

No	Aspek	Sudah mampu	Belum mampu
1.	Penyelenggara harus mampu menetapkan, mengimplementasikan, memelihara, dan meningkatkan secara berkelanjutan sistem manajemen pusat data, termasuk proses-proses yang diperlukan dan interaksinya.	V	

KEPEMIMPINAN

1. Kepemimpinan dan komitmen

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	Memastikan kebijakan dan sasaran sistem manajemen pusat data ditetapkan dan kompatibel dengan arah strategis penyelenggara pusat data.	V	
2.	Memastikan persyaratan sistem manajemen pusat data terintegrasi ke dalam proses bisnis penyelenggara pusat data	V	
3.	Memastikan tersedianya sumber daya yang dibutuhkan untuk sistem manajemen pusat data	V	
4.	Mengomunikasikan pentingnya sistem manajemen pusat data yang efektif dan kesesuaian dengan persyaratan sistem manajemen pusat data	V	
5.	Memastikan bahwa sistem manajemen pusat data mencapai manfaat yang diintensikan	V	
6.	Mengarahkan dan mendukung personel untuk berkontribusi dalam efektivitas sistem manajemen pusat data	V	
7.	Mempromosikan peningkatan berkelanjutan	V	
8.	Mendukung peran manajemen yang relevan lainnya untuk menunjukkan kepemimpinannya sebagaimana hal ini menjadi wilayah tanggung jawabnya	V	

Catatan : Yang dimaksud dengan "bisnis" dalam dokumen ini dapat diinterpretasikan secara luas dalam artian berbagai aktivitas yang menjadi inti dari tujuan dari keberadaan penyelenggara pusat data

2. Kebijakan

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	tepat dengan tujuan penyelenggara pusat data	V	
2.	menyediakan kerangka kerja untuk menetapkan sasaran sistem manajemen pusat data	V	
3.	mencakup komitmen untuk memenuhi persyaratan yang aplikabel terkait dengan pusat data	V	

4.	mencakup komitmen untuk peningkatan berkelanjutan terhadap sistem manajemen pusat data	V	
5.	Tersedia sebagai informasi yang terdokumentasi	V	
6.	Terkomunikasikan dalam organisasi penyelenggara pusat data	V	
7.	Tersedia untuk pihak yang berkepentingan, jika tepat	V	

3. Peran, tanggung jawab, dan wewenang

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	Memastikan bahwa sistem manajemen pusat data sesuai dengan persyaratan dari dokumen ini	V	
2.	Melaporkan kinerja sistem manajemen pusat data kepada manajemen puncak	V	

PERENCANAAN

1. Tindakan untuk menangani risiko dan peluang

No	Aspek	Sudah memahami	Belum memahami
1.	memastikan sistem manajemen pusat data dapat mencapai manfaat yang diharapkan	V	
2.	mencegah, atau mengurangi, efek yang tidak diinginkan	V	
3.	mencapai peningkatan berkelanjutan	V	

Harus merencanakan

No	Aspek	Sudah memahami	Belum memahami
1.	tindakan untuk menangani risiko dan peluang	V	
2.	Bagaimana cara : 1) mengintegrasikan dan mengimplementasikan tindakan ke dalam proses sistem manajemen pusat data 2) mengevaluasi efektivitas tindakan tersebut	V	

2. Sasaran sistem manajemen pusat data dan perencanaan untuk mencapainya

No	Aspek	Sudah memahami	Belum memahami
1.	Konsisten dengan kebijakan sistem manajemen pusat data	V	
2.	Tujuan yang sudah ada, harus memiliki metrik yang dapat diukur dan realistis	V	
3.	Mempertimbangkan persyaratan pusat data yang dapat diaplikasikan, dan hasil dari asesmen risiko dan penanganan risiko	V	
4.	Termonitorkan (Aktif diawasi dan dilacak dalam semua aktivitasnya.)	V	
5.	Terkomunikasikan (Semua perencanaan bisa terkomunikasikan dengan baik.)	V	
6.	Termutakhirkan dengan tepat (Perencanaan dan sistem manajemen nya menggunakan standar terbaru dan sedang digunakan oleh pusat data lainnya.)	V	

7.	Tersedia sebagai informasi terdokumentasi (Terdapat informasi yang terdokumentasi dengan baik.)	V	
----	---	---	--

Ketika merencanakan bagaimana mencapai sasaran sistem manajemen pusat datanya, penyelenggara pusat data harus menentukan :

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	apa yang akan dilakukan	V	
2.	sumber daya apa yang akan dipersyaratkan	V	
3.	siapa yang akan bertanggung jawab	V	
4.	kapan akan diselesaikan	V	
5.	bagaimana hasilnya akan dievaluasi	V	

3. Sasaran sistem manajemen pusat data dan perencanaan untuk mencapainya

No	Aspek	Sudah memahami	Belum memahami
1.	Ketika penyelenggara pusat data menentukan kebutuhan perubahan atas sistem manajemen pusat data, perubahan tersebut harus dilakukan dengan cara yang terencana	V	

DUKUNGAN

1. Sumber daya

No	Aspek	Mampu	Belum
1.	Dapat menentukan dan menyediakan sumber daya yang dibutuhkan untuk penetapan, implementasi, pemeliharaan dan peningkatan berkelanjutan dari suatu sistem manajemen pusat data.	V	

2. Kompetensi

No	Aspek	Mampu	Belum
1.	Menentukan kompetensi yang diperlukan untuk personel yang melakukan pekerjaan yang di bawah kontrolnya yang mempengaruhi kinerja pusat datanya	V	
2.	Memastikan bahwa personel ini kompeten berdasarkan edukasi, pelatihan, atau pengalaman yang tepat.	V	
3.	Jika dapat diaplikasikan, mengambil tindakan untuk memperoleh kompetensi yang diperlukan, dan mengevaluasi efektivitas tindakan yang diambil	V	

3. Kesadaran

Personel yang bekerja di bawah kontrol penyelenggara pusat data harus memiliki kesadaran akan:

No	Aspek	Mampu	Belum
1.	Kebijakan sistem manajemen pusat data	V	
2.	Kontribusi mereka terhadap efektivitas sistem manajemen pusat data, termasuk keuntungan dari peningkatan kinerja sistem manajemen pusat data	V	
3.	Implikasi dari ketidaksesuaian dengan persyaratan sistem manajemen pusat data	V	

4. Komunikasi

Penyelenggara pusat data harus menentukan kebutuhan komunikasi internal dan eksternal yang relevan dengan sistem manajemen pusat data yang mencakup :

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	apa yang dikomunikasikan	V	
2.	kapan dikomunikasikan	V	
3.	dengan siapa dikomunikasikan	V	
4.	bagaimana mengomunikasikan	V	

5. Informasi terdokumentasi

a) umum

Penyelenggara pusat data harus menentukan kebutuhan komunikasi internal dan eksternal yang relevan dengan sistem manajemen pusat data yang mencakup :

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	Informasi terdokumentasi yang disyaratkan oleh dokumen ini	V	
2.	Informasi terdokumentasi yang ditentukan oleh penyelenggara pusat data sebagai yang diperlukan untuk efektivitas dari sistem manajemen pusat data	V	

b) Pembuatan dan pemutakhiran informasi terdokumentasi

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	identifikasi dan deskripsi (misal judul, tanggal, penulis, atau nomor acuan)	V	
2.	format (misal bahasa, versi perangkat lunak, grafis) dan media (misal kertas, elektronik)	V	
3.	tinjauan dan persetujuan untuk kecocokan dan kecukupan	V	

c) Pengontrolan informasi terdokumentasi

Informasi terdokumentasi yang disyaratkan oleh sistem manajemen pusat data dan dokumen ini harus dikontrol untuk memastikan:

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	Tersedia dan cocok untuk digunakan, di mana dan kapan dibutuhkan	V	
2.	Cukup terproteksi (misal hilangnya konfidensialitas, penggunaan yang taklayak, atau hilangnya integritas).	V	

Untuk kontrol informasi terdokumentasi, penyelenggara pusat data harus menangani aktivitas berikut, jika dapat diaplikasikan:

- a) distribusi, akses, pengambilan dan penggunaan;
- b) penyimpanan dan preservasi, termasuk preservasi keterbacaan;
- c) pengontrolan dari perubahan, (misal kontrol versi); dan
- d) retensi dan disposisi

CATATAN Akses dapat berarti suatu keputusan terkait izin untuk melihat informasi terdokumentasi saja, atau izin dan otoritas untuk melihat dan mengubah informasi terdokumentasi.

OPERASI

1. Manajemen pusat data

Manajemen pusat data sekurang-kurangnya mencakup:

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	manajemen gedung	V	
2.	manajemen sistem kelistrikan	V	
3.	manajemen sistem pendinginan	V	
4.	manajemen sistem jaringan data	V	
5.	manajemen sistem pemadam kebakaran	V	
6.	manajemen sistem pemantauan	V	
7.	manajemen kompetensi	V	
8.	manajemen energi	V	

a) Manajemen gedung

Manajemen gedung sekurang kurangnya mencakup :

No	Aspek	Detail
1.	Manajemen ketahanan gempa	<p>Persyaratan manajemen ketahanan gempa</p> <p>1) harus memperoleh informasi tentang ketahanan gempa (lihat SNI 8799-1);</p> <p>2) harus melakukan inspeksi paska terjadinya gempa untuk mengidentifikasi adanya kondisi yang dapat mengakibatkan berkurangnya ketahanan gempa.</p>
2.	Manajemen ketahanan beban	<p>Persyaratan manajemen ketahanan beban</p> <p>1) harus memperoleh informasi tentang ketahanan beban (lihat SNI 8799-1);</p> <p>2) Saat pengoperasian pusat data harus memastikan kesesuaian dengan batasan ketahanan beban dengan melakukan pencatatan beban barang yang masuk dan keluar dari suatu ruangan</p>
3.	Manajemen pembagian ruangan	<p>Persyaratan manajemen pembagian ruangan</p> <p>1) harus memperoleh informasi tentang pembagian ruangan pusat data (lihat SNI 8799-1);</p> <p>2) harus memastikan pemanfaatan ruangan sesuai dengan pembagian ruangan: ruangan fungsi utama, ruangan fungsi penunjang, dan ruangan fungsi pendukung;</p> <p>3) harus memastikan perubahan pembagian ruangan memenuhi pertimbangan risiko;</p>

		4) harus memastikan pada ruangan fungsi utama dan ruangan fungsi penunjang tidak terdapat barang yang mudah terbakar
4.	Manajemen ketahanan api	Persyaratan manajemen ketahanan api 1) harus memperoleh informasi tentang ketahanan api (lihat SNI 8799-1); 2) harus memperoleh informasi area/ruangan yang mempunyai dinding partisi ketahanan api; 3) harus melakukan inspeksi secara periodik terhadap dinding partisi yang memiliki ketahanan api untuk mengidentifikasi adanya kondisi yang dapat mengakibatkan berkurang ketahanan api.
5.	Manajemen ketahanan pengembunan	Persyaratan manajemen ketahanan pengembunan 1) harus memperoleh informasi tentang ketahanan pengembunan (lihat SNI 8799-1); 2) harus memperoleh informasi area/ruangan yang mempunyai dinding dan langit-langit yang memiliki ketahanan pengembunan; 3) harus melakukan inspeksi secara periodik terhadap dinding dan langit-langit yang memiliki ketahanan pengembunan untuk mengidentifikasi adanya kondisi yang dapat mengakibatkan berkurangnya ketahanan pengembunan.
6.	Manajemen perlindungan terhadap kebocoran	1) harus memperoleh informasi tentang perlindungan terhadap kebocoran (lihat SNI 8799-1)
7.	Manajemen perlindungan terhadap petir	Persyaratan manajemen perlindungan terhadap petir 1) harus memperoleh informasi tentang perlindungan terhadap petir (lihat SNI 8799-1); 2) harus melakukan inspeksi secara periodik terhadap perlindungan terhadap petir untuk mengidentifikasi adanya kondisi yang dapat mengakibatkan berkurangnya perlindungan terhadap petir, sekurang-kurangnya memastikan pemenuhan persyaratan pembumihan untuk penangkal petir

Aplikabilitas

Aplikabilitas persyaratan manajemen gedung pusat data

No	Persyaratan	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Manajemen ketahanan gempa	Dipersyaratkan (memiliki manajemen ketahanan gempa yang sesuai dengan pusat data)	Dipersyaratkan (memiliki manajemen ketahanan gempa, dan mengetahui informasi	Dipersyaratkan (memiliki manajemen dan mengetahui informasi mengenai	Dipersyaratkan (memiliki manajemen dan mengetahui informasi mengenai ketahanan gempa serta melakukan

			mengenai ketahanan gempa)	ketahanan gempa serta melakukan inspeksi paska terjadinya gempa)	inspeksi paska terjadinya gempa dengan alat canggih)
Penilaian			V		
2.	Manajemen ketahanan beban	Dipersyaratkan (memiliki manajemen ketahanan beban yang sesuai dengan pusat data)	Dipersyaratkan (memiliki manajemen ketahanan beban, dan mengetahui informasi mengenai ketahanan beban)	Dipersyaratkan (memiliki manajemen dan mengetahui informasi mengenai ketahanan beban serta memastikan kesesuaian dengan batasan ketahanan beban dengan melakukan pencatatan beban barang yang masuk dan keluar dari suatu ruangan)	Dipersyaratkan (memiliki manajemen dan mengetahui informasi mengenai ketahanan beban serta memastikan kesesuaian dengan batasan ketahanan beban dengan melakukan pencatatan beban barang yang masuk dan keluar dari suatu ruangan dengan bantuan alat canggih)
Penilaian			V		
3.	Manajemen pembagian ruangan	Dipersyaratkan untuk ruangan fungsi utama (Pembagian ruangan hanya diwajibkan pada ruangan fungsi utama)	Dipersyaratkan untuk ruangan fungsi utama dan penunjang (Pembagian ruangan diwajibkan untuk ruang fungsi utama dan penunjang)	Dipersyaratkan untuk semua ruangan (Prioritas utama adalah menjaga ketersediaan layanan penting seperti pendingin, listrik, dan jaringan komunikasi dalam jangka waktu yang lebih lama setelah gempa)	Dipersyaratkan untuk semua ruangan (Memiliki persyaratan yang sangat ketat untuk ruangan-ruangan khusus seperti ruang server, ruang generator, dan ruang kontrol. Ruang ini seringkali memiliki persyaratan tambahan seperti sistem pendingin redundan, perlindungan kebakaran yang

					lebih tinggi, dan kontrol akses yang ketat.)
Penilaian			V		
4.	Manajemen ketahanan api	Dipersyaratkan (memiliki manajemen ketahanan api yang sesuai dengan pusat data)	Dipersyaratkan (memiliki manajemen ketahanan api, dan mengetahui informasi mengenai ketahanan api)	Dipersyaratkan (manajemen ketahanan api dan harus melakukan inspeksi secara periodik terhadap dinding pasrtisi)	Dipersyaratkan (memonitoring segala bentuk manajemen ketahanan api secara berkala dengan bantuan alat canggih)
Penilaian			V		
5.	Manajemen ketahanan pengembunan	Dipersyaratkan (memiliki manajemen ketahanan pengembunan yang sesuai dengan pusat data)	Dipersyaratkan (memiliki manajemen ketahanan pengembunan, dan mengetahui informasi mengenai ketahanan pengembunan)	Dipersyaratkan (manajemen ketahanan pengembunan dan harus melakukan inspeksi secara periodik terhadap dinding dan langit langit)	Dipersyaratkan (memonitoring segala bentuk manajemen ketahanan pengembunan secara berkala dengan bantuan alat canggih)
Penilaian			V		
6.	Manajemen perlindungan terhadap kebocoran	Dipersyaratkan (memiliki manajemen perlindungan terhadap kebocoran yang sesuai dengan pusat data)	Dipersyaratkan (memiliki manajemen perlindungan terhadap kebocoran dan mengetahui informasi mengenai perlindungan terhadap kebocoran)	Dipersyaratkan (manajemen perlindungan terhadap kebocoran dan harus dilakukan secara periodik)	Dipersyaratkan (memonitoring segala bentuk manajemen perlindungan terhadap kebocoran secara berkala dengan bantuan alat canggih)
Penilaian			V		
7.	Manajemen perlindungan terhadap petir	Dipersyaratkan (memiliki manajemen perlindungan terhadap petir yang sesuai	Dipersyaratkan (memiliki manajemen perlindungan terhadap petir dan	Dipersyaratkan (manajemen perlindungan terhadap petir dan harus dilakukan	Dipersyaratkan (memonitoring segala bentuk manajemen perlindungan terhadap petir secara

		dengan pusat data)	mengetahui informasi mengenai perlindungan terhadap petir)	secara periodik)	berkala dengan bantuan alat canggih)
Penilaian			V		

b) Manajemen sistem kelistrikan

Manajemen sistem kelistrikan sekurang kurangnya mencakup :

No	Aspek	Detail
1.	Manajemen sistem kelistrikan	<p>1) harus memelihara informasi terdokumentasi tentang sistem kelistrikan, yang sekurang-kurangnya mencakup:</p> <p>i) diagram sistem kelistrikan yang dirancang dan yang terpasang; ii) hasil uji <i>commissioning</i> sistem kelistrikan; iii) jadwal dan hasil inspeksi; dan iv) jadwal dan hasil pelaksanaan pemeliharaan.</p> <p>2) harus memastikan bahwa perubahan pada sistem kelistrikan telah direncanakan, diuji, dan dilaksanakan dengan pengaruh yang minimal pada operasional pusat data.</p> <p>harus melakukan inspeksi secara periodik terhadap sistem kelistrikan yang sekurang-kurangnya mencakup: i) pengamatan visual; dan ii) pembersihan.</p> <p>3) harus melakukan pemeliharaan terhadap sistem kelistrikan, yang sekurang-kurang mencakup:</p> <p>i) pemeliharaan terjadwal; dan ii) pemeliharaan tak-terjadwal.</p> <p>4) harus memelihara informasi terdokumentasi tentang pemasok terkait dengan sistem kelistrikan, sekurang-kurangnya mencakup:</p> <p>i) pemasok catu daya listrik; ii) pemasok listrik berkesinambungan; iii) pemasok UPS; iv) pemasok bahan bakar; dan v) pemasok konstruksi panel listrik</p>

		<p>5) informasi terdokumentasi tentang pemasok sistem kelistrikan sekurang-kurangnya mencakup:</p> <p>i) nama perusahaan pemasok; ii) alamat perusahaan dan/atau unit pelayanan pemasok; iii) nomor telepon dan email perusahaan dan/atau unit pelayanan pemasok; dan iv) nomor telepon dan email teknisi pemasok (minimal dua orang)</p>
2.	Manajemen catu daya listrik	<p>Persyaratan manajemen catu daya listrik</p> <p>1) harus memperoleh informasi tentang catu daya listrik (lihat SNI 8799-1); 2) harus memastikan pasokan daya listrik memenuhi kebutuhan pusat data. Perhitungan kebutuhan daya listrik sekurang-kurangnya mempertimbangkan beban listrik untuk peralatan di ruangan fungsi utama, sistem pendinginan, jaringan data, dan pencahayaan; 3) harus memastikan bahwa perubahan pada catu daya listrik telah direncanakan, diuji, dan dilaksanakan dengan pengaruh yang minimal pada operasional pusat data</p>
3.	Manajemen kelistrikan berkesinambungan	<p>Persyaratan manajemen sistem kelistrikan berkesinambungan</p> <p>1) harus memperoleh informasi tentang sistem kelistrikan berkesinambungan (lihat SNI 8799-1); 2) harus melakukan inspeksi dan pemeliharaan perangkat perpindahan dari listrik utama ke listrik cadangan sesuai jadwal; 3) harus melakukan simulasi secara periodik terkait perpindahan dari listrik utama ke listrik cadangan dan sebaliknya.</p> <p>CATATAN Dalam hal sistem kelistrikan berkesinambungan dikelola oleh pihak lain, dengan perjanjian level layanan tertentu, maka penyelenggara pusat data harus menerapkan manajemen layanan untuk memastikan sistem kelistrikan berkesinambungan.</p>
4.	Manajemen Uninterruptible Power Supply (UPS)	<p>Persyaratan manajemen <i>Uninterruptible Power Supply</i> (UPS).</p> <p>1) harus memperoleh informasi tentang UPS (lihat SNI 8799-1); 2) harus melakukan inspeksi secara periodik untuk memastikan kondisi fisik baterai tidak mengindikasikan kebocoran, korosi, dan kondisi berisiko lainnya; 3) harus memantau kinerja UPS secara berkala menggunakan perangkat pemantauan yang sesuai untuk mendeteksi masalah potensial sebelum menjadi lebih serius. Indikator kinerja UPS mencakup tegangan masukan dan keluaran, frekuensi, beban, dan indikator lainnya; 4) harus mengganti baterai yang sudah habis masa pakainya sesuai dengan rekomendasi produsen dan/atau memiliki kondisi fisik yang berisiko; 5) harus memastikan perubahan UPS dan baterai telah direncanakan, diuji, dan dilaksanakan dengan pengaruh minimal pada operasional pusat data.</p>

5.	Manajemen persediaan bahan bakar	<p>Persyaratan manajemen persediaan bahan bakar</p> <p>1) harus memperoleh informasi tentang persediaan bahan bakar (lihat SNI 8799-1);</p> <p>2) harus mempunyai perjanjian dengan pemasok bahan bakar yang menyatakan kesanggupan untuk memasok bahan bakar sesuai permintaan pusat data;</p> <p>3) harus mematuhi semua peraturan yang berlaku terkait penyimpanan bahan bakar, seperti perizinan, pembatasan kuantitas, persyaratan pemadam kebakaran, dan persyaratan pelaporan;</p> <p>4) harus melakukan inspeksi persediaan bahan bakar secara periodik untuk memastikan:</p> <p>i) jumlah dan kualitas bahan bakar yang tersedia telah memenuhi persyaratan;</p> <p>ii) tangki atau wadah penyimpanan tidak mengindikasikan kebocoran atau kerusakan lainnya;</p> <p>iii) sistem katup, alat ukur, dan pipa penyalur berfungsi dengan baik; dan</p> <p>iv) peralatan pemadam kebakaran tersedia dan dalam kondisi kerja yang baik</p>
6.	Manajemen konstruksi panel listrik	<p>Persyaratan manajemen konstruksi panel listrik</p> <p>1) harus memperoleh informasi tentang konstruksi panel listrik (lihat SNI 8799-1);</p> <p>2) harus melakukan inspeksi konstruksi panel listrik secara periodik untuk memastikan kondisi fisik panel, konektor, pengaman arus, dan sakelar</p>
7.	Manajemen jalur kabel listrik	<p>Persyaratan manajemen konstruksi panel listrik :</p> <p>1) harus memperoleh informasi tentang konstruksi panel listrik (lihat SNI 8799-1);</p> <p>2) harus melakukan inspeksi konstruksi panel listrik secara periodik untuk memastikan kondisi fisik panel, konektor, pengaman arus, dan sakelar</p> <p>3) harus melakukan inspeksi secara periodik pada jalur kabel listrik untuk memastikan:</p> <p>i) tidak ada kerusakan, kelelahan, atau keausan yang terjadi pada kabel listrik.</p> <p>ii) pengikatan kabel listrik, pengaman kabel listrik, dan <i>tray</i> kabel listrik tidak mengindikasikan kondisi yang berisiko</p>
8.	Manajemen pbumian	<p>Persyaratan manajemen pbumian :</p> <p>1) harus memperoleh informasi tentang pbumian (lihat SNI 8799-1);</p> <p>2) harus melakukan inspeksi secara periodik terhadap sistem pbumian untuk memastikan:</p> <p>i) kualitas konduktor pbumian, konektor, dan elektroda;</p> <p>ii) kebersihan kawat dan konektor dari kotoran atau korosi yang dapat mengurangi efektivitas pbumian.</p> <p>iii) harus melakukan pengukuran pbumian secara periodik, termasuk</p>

		pengukuran resistansi pembumian dan verifikasi kesesuaian dengan standar yang berlaku
9.	Manajemen analisis sistem listrik	<p>Persyaratan manajemen analisis sistem listrik:</p> <p>1) harus memperoleh informasi tentang persyaratan sistem kelistrikan berkesinambungan pusat data (lihat SNI 8799-1);</p> <p>2) jika terdapat perubahan tipe atau merek pembatas arus yang memengaruhi Analisa sistem listrik harus memastikan telah dilakukan perhitungan ulang dengan pertimbangan risiko.</p>

Aplikabilitas

Aplikabilitas persyaratan manajemen sistem kelistrikan

No	Persyaratan	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Manajemen umum sistem kelistrikan	Dipersyaratkan (memiliki manajemen umum sistem kelistrikan yang sesuai dengan pusat data)	Dipersyaratkan (memiliki manajemen umum sistem kelistrikan dan mengetahui informasi mengenai sistem kelistrikan)	Dipersyaratkan (manajemen umum sistem kelistrikan dan harus dilakukan monitoring secara periodik)	Dipersyaratkan (memonitoring segala bentuk manajemen umum sistem kelistrikan secara berkala dengan bantuan alat canggih)
Penilaian		V			
2.	Manajemen catu daya listrik	Dipersyaratkan (memiliki manajemen catu daya listrik yang sesuai dengan pusat data)	Dipersyaratkan (memiliki manajemen catu daya listrik dan mengetahui informasi mengenai catu daya listrik)	Dipersyaratkan (manajemen catu daya listrik dan harus dilakukan monitoring secara periodik)	Dipersyaratkan (memonitoring segala bentuk manajemen catu daya listrik secara berkala dengan bantuan alat canggih)
Penilaian		V			
3.	Manajemen sistem kelistrikan berkesinambungan	Dipersyaratkan (memiliki manajemen sistem kelistrikan berkesinambungan yang sesuai dengan pusat data)	Dipersyaratkan (memiliki manajemen sistem kelistrikan berkesinambungan dan mengetahui informasi mengenai sistem kelistrikan berkesinambungan)	Dipersyaratkan (manajemen sistem kelistrikan berkesinambungan dan harus dilakukan monitoring secara periodik)	Dipersyaratkan (memonitoring segala bentuk manajemen sistem kelistrikan berkesinambungan secara berkala dengan bantuan alat canggih)
Penilaian		V			
4.	Manajemen <i>Uninterruptible Power Supply</i> (UPS)	Dipersyaratkan (memiliki manajemen UPS yang sesuai dengan pusat data)	Dipersyaratkan (memiliki manajemen UPS dan mengetahui informasi mengenai UPS)	Dipersyaratkan (manajemen UPS dan harus dilakukan monitoring secara periodik)	Dipersyaratkan (memonitoring segala bentuk manajemen UPS secara berkala)

					dengan bantuan alat cangghih)
Penilaian		V			
5.	Manajemen persediaan bahan bakar	Tidak Dipersyaratkan tetapi di sarankan (memiliki manajemen persediaan bahan bakar yang sesuai dengan pusat data)	Tidak Dipersyaratkan tetapi disarankan (memiliki manajemen persediaan bahan bakar dan mengetahui informasi mengenai persediaan bahan bakar)	Dipersyaratkan (manajemen persediaan bahan bakar dan harus dilakukan monitoring secara periodik)	Dipersyaratkan (memonitoring segala bentuk manajemen persediaan bahan bakar secara berkala dengan bantuan alat cangghih)
Penilaian		V			
6.	Manajemen konstruksi panel listrik	Dipersyaratkan (memiliki manajemen konstruksi panel listrik yang sesuai dengan pusat data)	Dipersyaratkan (memiliki manajemen konstruksi panel listrik dan mengetahui informasi mengenai konstruksi panel listrik)	Dipersyaratkan (manajemen konstruksi panel listrik dan harus dilakukan monitoring secara periodik)	Dipersyaratkan (memonitoring segala bentuk manajemen konstruksi panel listrik secara berkala dengan bantuan alat cangghih)
Penilaian		V			
7.	Manajemen jalur kabel listrik	Dipersyaratkan (memiliki manajemen jalur kabel listrik yang sesuai dengan pusat data)	Dipersyaratkan (memiliki manajemen jalur kabel listrik dan mengetahui informasi mengenai manajemen jalur kabel listrik)	Dipersyaratkan (manajemen jalur kabel listrik dan harus dilakukan monitoring secara periodik)	Dipersyaratkan (memonitoring segala bentuk manajemen jalur kabel listrik secara berkala dengan bantuan alat cangghih)
Penilaian		V			
8.	Manajemen pbumian	Dipersyaratkan (memiliki manajemen pbumian yang sesuai dengan pusat data)	Dipersyaratkan (memiliki manajemen pbumian dan mengetahui informasi mengenai pbumian)	Dipersyaratkan (manajemen pbumian dan harus dilakukan monitoring secara periodik)	Dipersyaratkan (memonitoring segala bentuk manajemen pbumian secara berkala dengan bantuan alat cangghih)
Penilaian		V			
9.	Manajemen analisis sistem listrik	Dipersyaratkan (memiliki manajemen analisis sistem listrik yang sesuai dengan pusat data)	Dipersyaratkan (memiliki manajemen analisis sistem listrik dan mengetahui informasi mengenai	Dipersyaratkan (manajemen analisis sistem listrik dan harus dilakukan monitoring secara periodik)	Dipersyaratkan (memonitoring segala bentuk manajemen analisis sistem listrik secara

			analisis sistem listrik)		berkala dengan bantuan alat canggih)
Penilaian		V			

c) Manajemen sistem pendinginan

Manajemen sistem pendinginan sekurang kurangnya mencakup :

No	Aspek
1.	harus memperoleh informasi tentang persyaratan kondisi pendinginan ruang server dan ruang telekomunikasi (lihat SNI 8799-1);
2.	harus mempunyai informasi pemasok terkait dengan sistem pendinginan berupa informasi mengenai: 1) nama perusahaan pemasok; 2) alamat perusahaan pemasok; 3) nomor telepon dan email perusahaan pemasok; dan 4) nomor telepon dan email teknisi (minimal dua orang)
3.	harus mempunyai prosedur sistem pengoperasian peralatan sistem pendingin
4.	harus mempunyai prosedur operasi pemeliharaan peralatan sistem pendingin
5.	harus melakukan pemeliharaan rutin untuk memastikan sistem pendingin tetap berfungsi dengan baik. Ini termasuk pembersihan filter, perawatan peralatan, dan inspeksi berkala
6.	harus melakukan pemantauan kinerja sistem pendinginan dengan memonitor suhu, tekanan, dan faktor-faktor lain yang relevan. Sistem pemantauan yang canggih dapat membantu dalam mendeteksi masalah potensial dan memberikan peringatan dini
7.	harus mengoptimalkan penggunaan energi dalam sistem pendinginan dengan mempertimbangkan efisiensi energi dan pengaturan yang tepat
8.	harus melakukan manajemen perubahan sistem pendinginan yang melibatkan perencanaan, pengujian, dan implementasi perubahan yang mempengaruhi pusat data untuk memastikan pengaruh minimal pada operasional dan ketersediaan

Aplikabilitas

Aplikabilitas persyaratan manajemen sistem pendinginan

No	Persyaratan	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Manajemen sistem pendinginan	Dipersyaratkan (memiliki manajemen sistem pendinginan yang sesuai	Dipersyaratkan (memiliki manajemen sistem pendinginan dan mengetahui informasi	Dipersyaratkan (manajemen sistem pendinginan dan harus dilakukan monitoring secara periodik)	Dipersyaratkan (memonitoring segala bentuk manajemen sistem pendinginan secara berkala dengan

		dengan pusat data)	mengenai sistem pendinginan)		bantuan alat canggih)
Penilaian			V		

d) Manajemen sistem jaringan data

Manajemen sistem jaringan data sekurang kurangnya mencakup :

No	Aspek
1.	harus memperoleh informasi tentang persyaratan spesifikasi sistem jaringan data (lihat SNI 8799-1);
2.	setiap bagian jaringan data yang terpasang di pusat data harus diidentifikasi dan didokumentasikan secara jelas
3.	harus melakukan pemantauan dan pemeliharaan berkala untuk memastikan jaringan data tetap sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan. Pemantauan dilakukan dengan inspeksi visual dan pengujian periodik untuk mendeteksi kerusakan atau degradasi kualitas jaringan data

Aplikabilitas

Aplikabilitas persyaratan manajemen sistem jaringan data

No	Persyaratan	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Manajemen sistem jaringan data	Dipersyaratkan (memiliki manajemen sistem jaringan data yang sesuai dengan pusat data)	Dipersyaratkan (memiliki manajemen sistem jaringan data dan mengetahui informasi mengenai sistem jaringan data)	Dipersyaratkan (manajemen sistem jaringan data dan harus dilakukan monitoring secara periodik)	Dipersyaratkan (memonitoring segala bentuk manajemen sistem jaringan data secara berkala dengan bantuan alat canggih)
Penilaian			V		

e) Manajemen sistem pemadam kebakaran

Manajemen sistem pemadam kebakaran sekurang kurangnya mencakup :

No	Aspek
1.	harus memperoleh informasi tentang persyaratan sistem pemadam kebakaran (lihat SNI 8799-1)
2.	harus mempunyai informasi pemasok terkait dengan sistem pemadam kebakaran berupa informasi mengenai; 1) nama perusahaan pemasok; 2) alamat perusahaan pemasok;

	3) nomor telepon dan email perusahaan pemasok; dan 4) nomor telepon dan email teknisi (minimal dua orang)
3.	harus mempunyai prosedur sistem pengoperasian perangkat sistem pemadam kebakaran;
4.	harus mempunyai prosedur operasi pemeliharaan perangkat sistem pemadam kebakaran;
5.	harus melakukan evaluasi risiko kebakaran yang khusus untuk pusat data. Ini melibatkan identifikasi sumber potensial kebakaran, seperti peralatan listrik, perangkat pendingin, dan peralatan penyimpanan data. Selain itu, penilaian kemungkinan kebakaran dan potensi dampak yang mungkin terjadi juga perlu dilakukan
6.	harus melakukan pemantauan dan pemeliharaan secara berkala. Pemantauan dilakukan dengan inspeksi visual dan pengujian secara berkala untuk memastikan sistem pemadam kebakaran berfungsi sesuai dengan persyaratan. Pengujian secara berkala harus mencakup tes fungsionalitas sistem, pengetahuan dan keterampilan personel dalam menanggulangi kebakaran;
7.	harus melakukan pelatihan simulasi kebakaran secara berkala
8.	harus memperoleh informasi tentang pemasangan sensor-sensor dan perangkat kelengkapan pada denah pusat data
9.	harus memastikan perubahan sistem pemadam kebakaran yang melibatkan perencanaan, pengujian, dan implementasi perubahan yang memengaruhi pusat data untuk memastikan pengaruh minimal pada operasional dan ketersediaan

Aplikabilitas

Aplikabilitas persyaratan manajemen sistem pemadam kebakaran

No	Persyaratan	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Manajemen sistem pemadam kebakaran	Dipersyaratkan (memiliki manajemen sistem pemadam kebakaran yang sesuai dengan pusat data)	Dipersyaratkan (memiliki manajemen sistem pemadam kebakaran dan mengetahui informasi mengenai sistem jaringan data)	Dipersyaratkan (manajemen sistem pemadam kebakaran dan harus dilakukan monitoring secara periodik)	Dipersyaratkan (memonitoring segala bentuk manajemen sistem pemadam kebakaran secara berkala dengan bantuan alat canggih)
Penilaian			V		

f) Manajemen sistem pemantauan

Manajemen sistem pemantauan sekurang kurangnya mencakup :

No	Aspek
1.	harus memperoleh informasi tentang persyaratan sistem pemantauan (lihat SNI 8799-1)

2.	agar sistem pemantauan tetap berfungsi dengan baik, harus dilakukan pemeliharaan rutin. Ini meliputi pemeriksaan berkala terhadap perangkat, pembaruan perangkat lunak, pemantauan dan manajemen kapasitas, serta peningkatan sistem jika diperlukan. Pemeliharaan juga termasuk verifikasi dan validasi bahwa sistem monitoring memberikan data yang akurat dan dapat diandalkan
3.	data yang dikumpulkan oleh sistem pemantauan harus disampaikan melalui laporan yang relevan dan dapat dipahami. Laporan ini harus memberikan gambaran tentang kinerja dan kondisi operasional pusat data. Selain itu, audit terhadap sistem monitoring dapat dilakukan untuk memastikan kepatuhan terhadap kebijakan dan prosedur yang telah ditetapkan
4.	harus melibatkan evaluasi rutin terhadap kinerja sistem pemantauan, respons terhadap peristiwa, dan kebutuhan pengembangan atau peningkatan lebih lanjut. Berdasarkan evaluasi tersebut, langkah-langkah perbaikan atau peningkatan dapat diimplementasikan untuk memastikan sistem monitoring yang lebih efektif dan efisien

Aplikabilitas

Aplikabilitas persyaratan manajemen sistem pemantauan

No	Persyaratan	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Manajemen sistem pemantauan	Dipersyaratkan (memiliki manajemen sistem pemantauan yang sesuai dengan pusat data)	Dipersyaratkan (memiliki manajemen sistem pemantauan dan mengetahui informasi mengenai sistem pemantauan)	Dipersyaratkan (manajemen sistem pemantauan dan harus dilakukan monitoring secara periodik)	Dipersyaratkan (memonitoring segala bentuk manajemen sistem pemantauan secara berkala dengan bantuan alat canggih)
Penilaian			V		

g) Manajemen kompetensi

Manajemen sistem kompetensi sekurang kurangnya mencakup :

No	Aspek
1.	melakukan penetapan personel yang bertanggung jawab atas penerapan manajemen kompetensi
2.	melakukan perencanaan penyediaan kompetensi sesuai dengan kebutuhan
3.	melakukan penerapan Indikator Kinerja Utama (IKU) untuk mengukur dampak keseluruhan dari manajemen kompetensi pada penyelenggara pusat data.
4.	melakukan tinjauan kinerja untuk menilai apakah pekerja memenuhi kompetensi yang dibutuhkan untuk peran mereka
5.	melakukan survei personel untuk mengumpulkan umpan balik tentang proses manajemen kompetensi
6.	melakukan audit kompetensi untuk menilai kualitas keseluruhan dari proses manajemen kompetensi, termasuk keakuratan kerangka kompetensi, keefektifan program pelatihan dan pengembangan, dan keselarasan proses dengan tujuan penyelenggara pusat data

Aplikabilitas

Aplikabilitas persyaratan manajemen kompetensi

No	Persyaratan	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Penanggung jawab manajemen kompetensi	Dipersyaratkan (Posisi seperti Supervisor Junior atau Pemimpin Tim.)	Dipersyaratkan (posisi dipegang oleh manager atau supervisor)	Dipersyaratkan (Posisi dipegang oleh kepala divisi atau manajer senior)	Dipersyaratkan (Penanggung jawabnya biasanya di posisi eksekutif)
Penilaian			V		
2.	Perencanaan manajemen kompetensi	Dipersyaratkan (Perencanaan operasional)	Dipersyaratkan (Perencanaan taktis)	Dipersyaratkan (Perencanaan strategis jangka menengah)	Dipersyaratkan (Perencanaan strategis jangka Panjang)
Penilaian			V		
3.	Indikator kinerja utama (IKU)	Dipersyaratkan (fokus pada Kinerja operasional)	Dipersyaratkan (fokus pada kinerja taktis)	Dipersyaratkan (fokus pada kinerja strategis jangka menengah)	Dipersyaratkan (fokus pada kinerja strategis jangka Panjang)
Penilaian			V		
4.	Tinjauan kompetensi	Dipersyaratkan (fokus pada tinjauan operasional)	Dipersyaratkan (fokus pada tinjauan taktis)	Dipersyaratkan (fokus pada tinjauan strategis jangka menengah)	Dipersyaratkan (fokus pada tinjauan strategis jangka Panjang)
Penilaian			V		
5.	Survei personel	Dipersyaratkan (fokus pada survei operasional)	Dipersyaratkan (fokus pada survei taktis)	Dipersyaratkan (fokus pada survei strategis jangka menengah)	Dipersyaratkan (fokus pada survei strategis jangka Panjang)
Penilaian			V		
6.	Audit kompetensi	Dipersyaratkan (fokus pada audit kompetensi operasional)	Dipersyaratkan (fokus pada audit kompetensi taktis)	Dipersyaratkan (fokus pada audit strategis jangka menengah)	Dipersyaratkan (fokus pada audit strategis jangka Panjang)
Penilaian					

h) Manajemen energi

Manajemen energi sekurang kurangnya mencakup :

No	Aspek
1.	penggunaan Sistem Pemantauan Energi yang memberikan data terperinci tentang konsumsi energi untuk membantu mengidentifikasi area peningkatan dan melacak dampak dari praktik manajemen energi, di berbagai tingkatan sebagai berikut: i) di seluruh pusat data; ii) di seluruh peralatan TI; iii) tingkat rak; atau iv) satuan perangkat TI
2.	penggunaan metrik <i>power usage effectiveness</i> (PUE) dalam pemantauan dan evaluasi dari aktivitas operasional pusat data
3.	penggunaan metrik <i>energy reuse effectiveness</i> (ERE) dalam pemantauan dan evaluasi dari aktivitas operasional pusat data
4.	penggunaan metrik <i>carbon usage effectiveness</i> (CUE) dalam pemantauan dan evaluasi dari aktivitas operasional pusat data
5.	penggunaan metrik persentase sumber daya terbarukan yang membandingkan jumlah pemanfaatan energi terbarukan yang dikonsumsi oleh fasilitas pusat data dengan seluruh energi yang dikonsumsi oleh pusat data
6.	penggunaan Sistem Pemantauan Energi terbarukan yang memberikan data terperinci tentang konsumsi energi terbarukan yang dikonsumsi oleh fasilitas pusat data dengan seluruh energi yang dikonsumsi oleh pusat data untuk membantu mengidentifikasi area peningkatan dan melacak dampak dari praktik manajemen energi, di berbagai tingkatan sebagai berikut: i) di seluruh pusat data; ii) di seluruh peralatan TI; iii) tingkat rak; atau iv) satuan perangkat TI
7.	Pelaksanaan audit energi untuk mengevaluasi manajemen energi secara umum dan secara khusus mengidentifikasi bidang yang memerlukan peningkatan serta memberikan rekomendasi tindak lanjut.

Aplikabilitas

Aplikabilitas persyaratan manajemen energi

No	Persyaratan	Strata 1	Strata 2	Strata 3	Strata 4
1.	Penggunaan Sistem Pemantauan Energi	Dipersyaratkan di seluruh pusat data (level operasional dan	Dipersyaratkan di seluruh pusat data (operasional pusat data secara keseluruhan)	Dipersyaratkan di seluruh pusat data, di seluruh peralatan TI, dan di tingkat rak peralatan IT	Dipersyaratkan di seluruh pusat data, di seluruh peralatan TI, di tingkat rak, dan di satuan perangkat TI

		manajemen dasar)			
Penilaian		V			
2.	Penggunaan metrik PUE	Dipersyaratkan (pemantauan harian dan respon cepat)	Dipersyaratkan (analisis dan pengoptimalan energi)	Dipersyaratkan (pengembangan kebijakan dan optimalisasi sumber daya)	Dipersyaratkan (perencanaan dan investasi strategis untuk keberlanjutan)
Penilaian		V			
3.	Penggunaan metrik ERE	Tidak Dipersyaratkan tetapi disarankan (pemantauan harian dan pengelolaan penggunaan ulang energi)	Tidak Dipersyaratkan tetapi disarankan (analisis efisiensi dan optimalisasi pemanfaatan energi)	Dipersyaratkan (Pengembangan Kebijakan dan Investasi Efisiensi Energi.)	Dipersyaratkan (Perencanaan Strategis dan Keberlanjutan.)
Penilaian		V			
4.	Penggunaan metrik CUE	Tidak Dipersyaratkan tetapi disarankan (mengelola operasional harian)	Tidak Dipersyaratkan tetapi disarankan (mengelola dan analisis energi)	Dipersyaratkan (pengembangan kebijakan dan pengelolaan efisiensi karbon)	Dipersyaratkan (perencanaan strategis dan keberlanjutan karbon)
Penilaian		V			
5.	Penggunaan metrik Persentase sumber daya terbarukan	Tidak Dipersyaratkan (potensi nya sangat rendah, mungkin bisa di ganti berupa penggunaan material bangunan yang ramah lingkungan.)	Tidak Dipersyaratkan (tingkat potensi diadakan rendah, mungkin bisa di ganti berupa penggunaan material bangunan yang ramah lingkungan.)	Tidak Dipersyaratkan (memiliki potensi menggunakan sumber daya terbarukan)	Dipersyaratkan di semua tingkatan (memiliki anggaran yang lebih besar untuk investasi, sehingga sumber daya terbarukan menjadi pertimbangan yang kuat.)
Penilaian		V			
6.	Penggunaan Sistem Pemantauan Energi terbarukan	Tidak Dipersyaratkan (tetapi disarankan ikut memantau dan mengetahui	Tidak Dipersyaratkan (tetapi disarankan ikut memantau di lingkup pusat data)	Dipersyaratkan di seluruh pusat data, di seluruh peralatan TI, dan di tingkat rak peralatan IT	Dipersyaratkan di seluruh pusat data, di seluruh peralatan TI, di tingkat rak, dan di satuan perangkat TI

EVALUASI KINERJA

1. Pemonitoran, pengukuran, analisis dan evaluasi

Penyelenggara pusat data harus menentukan:

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	apa yang perlu dimonitor dan diukur	V	
2.	metode untuk pemantauan, pengukuran, analisis dan evaluasi, jika dapat diaplikasikan, untuk memastikan hasil yang valid. Metode yang dipilih sebaiknya memberikan hasil yang dapat dibandingkan dan dapat direproduksi untuk dapat dianggap valid		V
3.	kapan pemantauan dan pengukuran harus dilakukan	V	
4.	siapa yang harus memonitor dan mengukur	V	
5.	kapan hasil dari pemantauan dan pengukuran harus dianalisis dan dievaluasi		V
6.	siapa yang harus menganalisis dan mengevaluasi hasil tersebut	V	

2. Audit internal

Umum

Penyelenggara pusat data harus melakukan audit internal pada interval terencana untuk menyediakan informasi apakah sistem manajemen pusat data.

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	a) sesuai dengan i) persyaratan penyelenggara pusat data untuk sistem manajemen pusat datanya; ii) persyaratan dari dokumen ini; dan iii) persyaratan yang relevan sebagaimana diatur dalam SNI 8799-1. b) diimplementasikan dan dipelihara secara efektif.		V

Program audit internal

Penyelenggara pusat data harus:

Informasi terdokumentasi harus tersedia sebagai bukti dari implementasi program audit dan hasil audit.

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	mendefinisikan sasaran, kriteria, dan ruang lingkup audit untuk setiap audit		V
2.	memilih auditor dan melakukan audit yang menjamin objektivitas dan imparialitas dari proses audit		V
3.	memastikan bahwa hasil audit tersebut dilaporkan kepada manajemen yang relevan		V

Tinjauan manajemen

Tinjauan manajemen harus mencakup pertimbangan atas:

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	status tindakan dari tinjauan manajemen sebelumnya		V
2.	perubahan dalam isu eksternal dan internal yang relevan dengan sistem manajemen pusat data	V	
3.	perubahan dalam kebutuhan dan ekspektasi dari pihak yang berkepentingan yang relevan dengan sistem manajemen pusat data		V
4.	umpan balik dari kinerja pusat data, termasuk tren dalam hal: i) ketidaksesuaian dan tindakan korektif; ii) hasil pemantauan dan pengukuran; dan iii) hasil audit;		V
5.	peluang untuk peningkatan berkelanjutan	V	

Hasil tinjauan manajemen

Hasil dari tinjauan manajemen harus mencakup keputusan yang berkaitan dengan peluang peningkatan berkelanjutan dan setiap kebutuhan untuk perubahan atas sistem manajemen pusat data. Penyelenggara pusat data harus menyimpan informasi terdokumentasi sebagai bukti hasil tinjauan manajemen.

PENINGKATAN

1. Peningkatan berkelanjutan

Penyelenggara pusat data harus secara berkelanjutan meningkatkan kecocokan, kecukupan dan efektivitas dari sistem manajemen pusat data.

2. Ketidaksesuaian dan tindakan korektif

Jika terjadi ketidaksesuaian, penyelenggara pusat data harus:

No	Aspek	Sudah	Belum
1.	bereaksi terhadap ketidaksesuaian, dan jika dapat diaplikasikan: i) mengambil tindakan untuk mengontrol dan mengoreksinya; ii) menangani konsekuensinya		V
2.	mengevaluasi kebutuhan tindakan untuk mengeliminasi penyebab ketidaksesuaian, agar hal itu tidak terulang atau terjadi di tempat lain, dengan: i) meninjau ketidaksesuaian; ii) menentukan penyebab ketidaksesuaian; dan iii) menentukan apakah ada ketidaksesuaian serupa, atau berpotensi terjadi;		V
3.	mengimplementasikan tindakan apapun yang diperlukan;		V
4.	meninjau efektivitas tindakan korektif apapun yang diambil; dan		V
5.	membuat perubahan pada sistem manajemen pusat data, jika diperlukan.		V

Tindakan korektif harus tepat dengan efek dari ketidaksesuaian yang ditemui.

Penyelenggara pusat data harus menyimpan informasi terdokumentasi sebagai bukti dari:

- 1) sifat dari ketidaksesuaian dan setiap tindakan berikutnya yang diambil, dan
- 2) hasil dari setiap tindakan korektif.

Kepada Yth.

Tim pusat data

Dengan hormat,

Berdasarkan identifikasi penilaian melalui diskusi sebelumnya, tentang penilaian teknis serta sistem manajemen pusat data yang dikelola oleh Biro Sistem Informasi saat ini, hasilnya sangat dekat dengan strata 2. Merujuk pada SNI 8799, sangat disarankan untuk mengoptimalkan strata 2. Mengingat pada penilaian teknis pusat data dan sistem manajemen pusat data terdapat beberapa persyaratan strata 2 yang belum terpenuhi dan untuk mencapai strata 3 cukup ketat, seperti gedung khusus pusat data, maka upaya peningkatan saat ini lebih efektif jika diarahkan pada strata 2.

Berdasarkan diskusi lanjutan mengenai hasil tersebut, tim pusat data menginginkan rekomendasi untuk naik ke strata 3, walaupun terdapat persyaratan yang belum bisa dipenuhi dalam waktu dekat. Surat ini sekaligus sebagai keterangan, bahwasanya tim pusat telah meneliti penilaian pusat data dengan benar dan sepakat untuk meningkatkan pusat data ke strata 3 dengan berpedoman pada SNI 8799.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Perwakilan tim pusat data

01/2024
/10



Wahyu Prio Wicaksono ,S.Kom