

MANAJEMEN ASET DAN INFRASTRUKTUR TEKNOLOGI INFORMASI

Konsep, Implementasi, dan
Tantangan Era Digital

Dahlan Abdullah | Fajriana
Junaidi | Kraugusteeliana
Zalfie Ardian

Manajemen Aset dan Infrastruktur
Teknologi Informasi

**Dahlan Abdullah, Fajriana,
Junaidi, Kraugusteeliana,
Zalfie Ardian**



PENERBIT KBM INDONESIA

adalah penerbit dengan misi memudahkan proses penerbitan buku-buku penulis di tanah air Indonesia, serta menjadi media *sharing* proses penerbitan buku.

MANAJEMEN ASET DAN INFRASTRUKTUR TEKNOLOGI INFORMASI

Copyright @ 2026 By Dahlan Abdullah, dkk

All right reserved

Penulis

Dahlan Abdullah, Fajriana,
Junaidi, Kraugusteeliana,
Zalfie Ardian

Desain Sampul

Aswan Kreatif

Tata Letak

Husnud Diniyah

Editor

Chichi Rizka Gunawan, S.Kom., M.Kom.

Background isi buku di ambil dari [https://www. freepik. com/](https://www.freepik.com/)

Official

Depok, Sleman-Jogjakarta (Kantor)

Penerbit Karya Bakti Makmur (KBM) Indonesia

Anggota IKAPI/No. IKAPI 279/JTI/2021

081357517526 (Tlpn/WA)

Website

<https://penerbitkbm.com>

www.penerbitbukumurah.com

Email

naskah@penerbitkbm.com

Distributor

<https://penerbitkbm.com/toko-buku/>

Youtube

Penerbit KBM Sastrabook

Instagram

@penerbit. kbmindonesia

@penerbitbukujogja

E-ISBN: 978-634-278-372-6

Cetakan ke-1, Mei 2026

15,5 x 23 cm, vi +547 halaman

Isi buku diluar tanggungjawab penerbit
Hak cipta merek KBM Indonesia sudah terdaftar di DJKI-Kemenkumham
dan isi buku dilindungi undang-undang.

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa seizin penerbit karena beresiko sengketa hukum

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

- i. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100. 000. 000 (seratus juta rupiah).
- ii. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500. 000. 000,00 (lima ratus juta rupiah).
- iii. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1. 000. 000. 000,00 (satu miliar rupiah).
- iv. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4. 000. 000. 000,00 (empat miliar rupiah).

PRAKATA

Buku *Manajemen Aset dan Infrastruktur Teknologi Informasi* ini hadir sebagai respons atas dinamika pesat dunia teknologi informasi yang menuntut pengelolaan aset dan infrastruktur TI yang efektif dan efisien. Penulisan buku ini bertujuan untuk menyediakan panduan komprehensif bagi para praktisi, akademisi, dan mahasiswa dalam memahami seluk-beluk manajemen aset dan infrastruktur TI, mulai dari konsep dasar hingga tantangan di era digital.

Materi yang disajikan mencakup berbagai aspek krusial, seperti tata kelola, inventarisasi, infrastruktur perangkat keras dan lunak, jaringan, data, *cloud computing*, keamanan, manajemen risiko, pemeliharaan, hingga transformasi digital. Buku ini ditujukan bagi siapa saja yang tertarik untuk mendalami dan mengimplementasikan praktik terbaik dalam pengelolaan aset dan infrastruktur TI.

Kami berharap buku ini dapat menjadi referensi yang berharga dan memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan pemahaman serta kapabilitas pembaca dalam menghadapi kompleksitas manajemen aset dan infrastruktur TI di era digital. Terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung penyusunan buku ini.

Penulis

**Dahlan Abdullah, Fajriana
Junaidi, Kraugusteeliana
Zalfie Ardian**

KATA PENGANTAR

Buku *Manajemen Aset dan Infrastruktur Teknologi Informasi* ini merupakan sebuah karya yang sangat relevan dan esensial di tengah pesatnya perkembangan teknologi informasi saat ini. Sebagai editor, saya merasa terhormat dapat menyajikan buku ini kepada para pembaca, yang saya yakini akan menjadi referensi utama dalam memahami dan mengelola aset serta infrastruktur TI secara holistik.

Struktur buku ini dirancang secara sistematis, dimulai dari konsep dasar aset dan infrastruktur TI pada Bab 1, hingga pembahasan mendalam mengenai tantangan dan masa depan di Bab 14. Setiap bab menguraikan topik-topik krusial seperti tata kelola, inventarisasi, berbagai jenis infrastruktur (perangkat keras, perangkat lunak, jaringan, data, *cloud computing*), keamanan, manajemen risiko, pemeliharaan, manajemen siklus hidup, dan transformasi digital. Pendekatan yang komprehensif ini memastikan bahwa pembaca akan memperoleh pemahaman yang utuh dan mendalam.

Nilai penting buku ini terletak pada kemampuannya untuk menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik, menyajikan konsep-konsep kompleks dengan bahasa yang mudah dipahami, serta dilengkapi dengan tinjauan tren dan tantangan terkini. Dengan demikian, buku ini tidak hanya cocok bagi akademisi dan mahasiswa, tetapi juga sangat bermanfaat bagi para profesional dan pengambil keputusan di berbagai organisasi yang berupaya mengoptimalkan pengelolaan aset dan infrastruktur TI mereka di era digital yang terus berubah.

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii

BAB 1 KONSEP DASAR ASET DAN INFRASTRUKTUR TEKNOLOGI INFORMASI 1

1.1 Pengertian dan Ruang Lingkup Aset Teknologi Informasi	1
1.2 Infrastruktur Teknologi Informasi dalam Organisasi.....	9
1.3 Peran Aset dan Infrastruktur TI dalam Sistem Informasi	18
1.4 Klasifikasi Aset TI: Fisik dan Non-Fisik.....	23
1.5 Tren Perkembangan Infrastruktur TI Global	33

BAB 2 TATA KELOLA ASET TEKNOLOGI INFORMASI 43

2.1 Prinsip Tata Kelola Teknologi Informasi.....	43
2.2 Kebijakan dan Standar Pengelolaan Aset TI	52
2.3 Peran Manajemen dalam Tata Kelola Aset TI.....	59
2.4 Hubungan Tata Kelola TI dan Kinerja Organisasi	64
2.5 Model Tata Kelola Aset TI Modern	71

BAB 3 INVENTARISASI DAN IDENTIFIKASI ASET TI..... 78

3.1 Tujuan dan Manfaat Inventarisasi Aset TI	78
3.2 Metode Identifikasi Aset Teknologi Informasi	85
3.3 Dokumentasi dan Pemetaan Aset TI.....	93
3.4 Sistem Informasi Manajemen Aset TI	100
3.5 Tantangan dalam Pengelolaan Inventaris Aset TI	107

BAB 4 INFRASTRUKTUR PERANGKAT KERAS..... 114

4.1 Komponen Infrastruktur Perangkat Keras.....	114
4.2 Server, Storage, dan Data Center	123

4.3 Perangkat End-User dan Peripheral.....	131
4.4 Siklus Hidup Perangkat Keras TI	140
4.5 Tren Hardware Infrastruktur Terkini	147
BAB 5 INFRASTRUKTUR PERANGKAT LUNAK (SOFTWARE INFRASTRUCTURE).....	154
5.1 Sistem Operasi dan Platform Aplikasi	154
5.2 Middleware dan Software Pendukung.....	162
5.3 Manajemen Lisensi Perangkat Lunak	170
5.4 Open Source dan Proprietary Software	178
5.5 Isu Legal dan Kepatuhan Software	185
BAB 6 INFRASTRUKTUR JARINGAN DAN KOMUNIKASI DATA.....	192
6.1 Konsep Dasar Jaringan Komputer.....	192
6.2 Infrastruktur LAN, MAN, dan WAN	205
6.3 Teknologi Jaringan Nirkabel	211
6.4 6.4 Manajemen dan Monitoring Jaringan	217
6.5 Perkembangan Infrastruktur Jaringan Modern.....	225
BAB 7 INFRASTRUKTUR DATA DAN BASIS DATA.....	234
7.1 Peran Data dalam Sistem Informasi	234
7.2 Infrastruktur Basis Data	239
7.3 Data Center dan Data Warehouse	246
7.4 Manajemen Penyimpanan Data	252
7.5 Big Data dan Infrastruktur Pendukungnya	258
BAB 8 CLOUD COMPUTING SEBAGAI INFRASTRUKTUR TI.....	266
8.1 Konsep dan Karakteristik Cloud Computing	266
8.2 Model Layanan Cloud (IaaS, PaaS, SaaS)	274
8.3 Arsitektur Infrastruktur Cloud	282
8.4 Manajemen Aset TI Berbasis Cloud	291
8.5 Tantangan dan Risiko Cloud Computing.....	299

BAB 9 KEAMANAN ASET DAN INFRASTRUKTUR

TEKNOLOGI INFORMASI 306

9.1 Konsep Keamanan Informasi dan Aset TI..... 306

9.2 Ancaman dan Risiko terhadap Infrastruktur TI 316

9.3 Pengamanan Infrastruktur Fisik dan Digital 323

9.4 Manajemen Akses dan Kontrol Keamanan 331

9.5 Strategi Keamanan Infrastruktur TI Modern 340

BAB 10 MANAJEMEN RISIKO ASET DAN

INFRASTRUKTUR TI 346

10.1 Konsep Risiko dalam Teknologi Informasi 346

10.2 Identifikasi Risiko Aset dan Infrastruktur TI 353

10.3 Analisis dan Evaluasi Risiko TI..... 359

10.4 Strategi Mitigasi Risiko TI..... 368

10.5 Integrasi Manajemen Risiko dan Tata Kelola TI..... 375

BAB 11 PEMELIHARAAN DAN OPTIMALISASI

INFRASTRUKTUR TI 381

11.1 Konsep Pemeliharaan Infrastruktur TI 381

11.2 Preventive dan Corrective Maintenance..... 388

11.3 Monitoring Kinerja Infrastruktur TI..... 396

11.4 Optimalisasi dan Efisiensi Aset TI..... 405

11.5 Otomasi dalam Pengelolaan Infrastruktur 413

BAB 12 MANAJEMEN SIKLUS HIDUP ASET TI..... 421

12.1 Konsep Asset Life Cycle Management..... 421

12.2 Pengadaan dan Implementasi Aset TI 429

12.3 Operasional dan Pemanfaatan Aset TI 435

12.4 Penghapusan dan Penggantian Aset TI..... 442

12.5 Keberlanjutan dan Green IT 449

BAB 13 TRANSFORMASI DIGITAL DAN

INFRASTRUKTUR TI 457

13.1 Transformasi Digital dalam Organisasi 457

13.2 Peran Infrastruktur TI dalam Transformasi Digital 463

13.3 Integrasi Aset TI dengan Teknologi Digital 468

13.4 Infrastruktur TI untuk Smart System 478

13.5 Dampak Transformasi Digital terhadap Manajemen Aset.....	485
BAB 14 TANTANGAN DAN MASA DEPAN ASET DAN INFRASTRUKTUR TI	491
14.1 Tantangan Global dalam Pengelolaan Infrastruktur TI	491
14.2 Inovasi Teknologi dan Dampaknya terhadap Aset TI...	496
14.3 Artificial Intelligence dan Infrastruktur TI.....	504
14.4 Masa Depan Manajemen Aset TI.....	512
14.5 Arah Riset dan Pengembangan Infrastruktur TI.....	517
GLOSARIUM.....	525
REFERENSI.....	538
PROFIL PENULIS.....	546

BAB 1

KONSEP DASAR ASET DAN INFRASTRUKTUR TEKNOLOGI INFORMASI

1.1 Pengertian dan Ruang Lingkup Aset Teknologi Informasi

Dalam era digital yang serba cepat dan terhubung ini, teknologi informasi (TI) telah menjadi tulang punggung operasional dan strategis bagi hampir setiap organisasi, baik swasta maupun publik. Ketergantungan yang semakin besar terhadap TI menuntut pemahaman yang mendalam mengenai aset-aset yang membentuk infrastruktur TI. Aset TI bukan lagi sekadar perangkat keras dan perangkat lunak, melainkan entitas yang jauh lebih kompleks, mencakup data, informasi, layanan, hingga sumber daya manusia yang mengelola dan mengoperasikannya. Pemahaman yang komprehensif mengenai pengertian dan ruang lingkup aset TI menjadi krusial untuk manajemen yang efektif, memastikan keberlangsungan bisnis, mitigasi risiko, dan optimalisasi nilai investasi.

1.1.1 Definisi Aset Teknologi Informasi

Secara umum, aset dapat didefinisikan sebagai sumber daya ekonomi yang dimiliki atau dikendalikan oleh suatu entitas sebagai hasil dari transaksi atau peristiwa masa lalu, dan dari mana manfaat ekonomi di masa depan diharapkan akan mengalir ke entitas tersebut (IASB, 2021). Mengadaptasi definisi ini ke dalam

konteks teknologi informasi, *aset TI dapat diartikan sebagai setiap komponen, baik fisik maupun non-fisik, yang memiliki nilai bagi organisasi dan berkontribusi terhadap pencapaian tujuan bisnis melalui pemanfaatan teknologi informasi*. Nilai ini dapat bersifat finansial, operasional, strategis, atau bahkan reputasi.

Definisi ini diperkuat oleh berbagai kerangka kerja dan standar industri. Misalnya, ITIL (Information Technology Infrastructure Library), salah satu kerangka kerja manajemen layanan TI yang paling banyak diadopsi, mendefinisikan aset sebagai sumber daya atau kemampuan yang dimiliki oleh organisasi (AXELOS, 2019). Dalam konteks TI, sumber daya ini secara spesifik merujuk pada elemen-elemen yang mendukung penyediaan layanan TI. Sementara itu, ISO/IEC 27000, standar internasional untuk sistem manajemen keamanan informasi, mendefinisikan aset sebagai sesuatu yang memiliki nilai bagi organisasi dan secara eksplisit menyebutkan informasi, perangkat lunak, perangkat keras, layanan, orang, dan fasilitas sebagai contoh aset (ISO/IEC, 2018).

Penting untuk digarisbawahi bahwa aset TI tidak hanya terbatas pada komponen yang dapat disentuh secara fisik. Konsep aset TI telah berkembang melampaui perangkat keras (misalnya, server, komputer, perangkat jaringan) dan perangkat lunak (misalnya, sistem operasi, aplikasi bisnis). Kini, aset TI juga mencakup elemen-elemen tak berwujud yang memiliki nilai strategis dan operasional yang signifikan. Misalnya, *data* adalah salah satu aset TI paling berharga di era digital, seringkali disebut sebagai minyak baru karena potensinya untuk menghasilkan wawasan, mendorong inovasi, dan menciptakan keunggulan kompetitif (Davenport & Dyché, 2019). Demikian pula, *informasi* yang dihasilkan dari data, *layanan TI* yang disediakan kepada pengguna, *dokumentasi* sistem, *lisensi* perangkat lunak, *hak kekayaan intelektual* (misalnya, kode sumber, algoritma), dan bahkan *keahlian serta pengetahuan* karyawan TI, semuanya merupakan bentuk aset TI yang krusial.

1.1.2 Klasifikasi Aset Teknologi Informasi

Untuk memahami ruang lingkup aset TI secara komprehensif, klasifikasi menjadi sangat penting. Berbagai pendekatan dapat digunakan untuk mengklasifikasikan aset TI, namun secara umum dapat dibagi menjadi beberapa kategori utama:

1.1.2.1 Aset Fisik (Hardware)

Ini adalah komponen TI yang paling mudah dikenali dan berwujud. Aset fisik mencakup semua perangkat keras yang digunakan dalam infrastruktur TI. Contohnya meliputi:

- **Server:** Komputer yang menyediakan fungsionalitas untuk program komputer lain atau perangkat (klien).
- **Workstation/Komputer Pribadi:** Perangkat yang digunakan oleh individu untuk melakukan tugas-tugas komputasi.
- **Perangkat Jaringan:** Router, switch, firewall, access point yang memungkinkan konektivitas dan komunikasi data.
- **Perangkat Penyimpanan:** Hard drive, Solid State Drive (SSD), Network Attached Storage (NAS), Storage Area Network (SAN) yang digunakan untuk menyimpan data.
- **Perangkat Periferal:** Printer, scanner, monitor, keyboard, mouse.
- **Infrastruktur Pendukung:** Kabel, rak server, sistem pendingin, Uninterruptible Power Supply (UPS) yang mendukung operasional perangkat keras utama.

1.1.2.2 Aset Non-Fisik (Software dan Data)

Kategori ini mencakup aset-aset yang tidak memiliki bentuk fisik namun esensial untuk fungsi TI.

- **Perangkat Lunak (Software):**
 - **Sistem Operasi:** Windows, Linux, macOS yang mengelola sumber daya perangkat keras dan perangkat lunak.

- *Aplikasi Bisnis*: Enterprise Resource Planning (ERP), Customer Relationship Management (CRM), Supply Chain Management (SCM), aplikasi perkantoran, aplikasi khusus industri.
- *Perangkat Lunak Keamanan*: Antivirus, anti-malware, Intrusion Detection System (IDS), Intrusion Prevention System (IPS).
- *Perangkat Lunak Utilitas*: Alat backup, alat monitoring, alat manajemen konfigurasi.
- *Lisensi Perangkat Lunak*: Hak legal untuk menggunakan perangkat lunak, yang seringkali memiliki batasan dan persyaratan kepatuhan.
- ***Data dan Informasi***:
 - *Data Mentah*: Fakta, angka, teks, gambar, suara yang belum diolah.
 - *Informasi Terstruktur*: Data yang telah diorganisir dan diproses untuk memberikan makna, seperti database pelanggan, catatan transaksi, laporan keuangan.
 - *Informasi Tidak Terstruktur*: Dokumen, email, presentasi, video, audio yang tidak memiliki format yang telah ditentukan sebelumnya.
 - *Basis Data*: Kumpulan data terorganisir yang disimpan dan diakses secara elektronik.

1.1.2.3 Aset Layanan dan Proses

Aset ini merujuk pada kapabilitas dan mekanisme yang memungkinkan penyediaan dan pengelolaan TI.

- ***Layanan TI***: Fungsionalitas yang disediakan oleh departemen TI kepada pengguna atau pelanggan, seperti layanan email, layanan hosting web, layanan dukungan teknis, layanan komputasi awan (cloud computing).

Layanan ini seringkali merupakan agregasi dari berbagai aset fisik dan non-fisik.

- **Proses TI:** Serangkaian aktivitas terstruktur yang dirancang untuk mencapai tujuan tertentu, seperti proses manajemen insiden, proses manajemen perubahan, proses manajemen masalah, proses manajemen konfigurasi. Proses yang terdokumentasi dan terimplementasi dengan baik adalah aset berharga yang memastikan efisiensi dan konsistensi operasional.

1.1.2.4 Aset Sumber Daya Manusia dan Pengetahuan

Manusia adalah elemen kunci dalam ekosistem TI, dan pengetahuan serta keahlian mereka merupakan aset tak ternilai.

- **Keahlian dan Pengetahuan:** Pengetahuan teknis, pengalaman, sertifikasi, dan keterampilan yang dimiliki oleh staf TI (misalnya, administrator jaringan, pengembang perangkat lunak, analis keamanan, manajer proyek TI).
- **Dokumentasi:** Manual pengguna, panduan teknis, diagram arsitektur sistem, kebijakan dan prosedur TI. Dokumentasi yang akurat dan terkini adalah aset penting untuk transfer pengetahuan, pelatihan, dan pemecahan masalah.

1.1.2.5 Aset Reputasi dan Hubungan

Meskipun sering diabaikan, aset-aset ini memiliki dampak signifikan terhadap nilai organisasi.

- **Reputasi:** Citra dan kepercayaan yang dibangun organisasi terkait dengan keandalan, keamanan, dan kualitas layanan TI-nya. Pelanggaran data atau kegagalan sistem dapat merusak reputasi secara parah.
- **Hubungan dengan Vendor/Mitra:** Kemitraan strategis dengan penyedia teknologi, konsultan, atau penyedia layanan pihak ketiga dapat menjadi aset yang

memungkinkan akses ke keahlian khusus, teknologi inovatif, atau efisiensi biaya.

1.1.3 Ruang Lingkup Manajemen Aset Teknologi Informasi

Ruang lingkup manajemen aset TI (IT Asset Management/ITAM) mencakup seluruh siklus hidup aset, mulai dari perencanaan, pengadaan, penyebaran, pemeliharaan, hingga pembuangan. Tujuan utamanya adalah untuk mengelola aset TI secara strategis dan operasional guna memaksimalkan nilai, mengendalikan biaya, memitigasi risiko, dan memastikan kepatuhan.

1.1.3.1 Siklus Hidup Aset TI

Manajemen aset TI yang efektif melibatkan pemahaman dan pengelolaan setiap fase dalam siklus hidup aset:

- ***Perencanaan dan Pengadaan:*** Tahap ini melibatkan identifikasi kebutuhan bisnis, pemilihan teknologi yang tepat, negosiasi kontrak dengan vendor, dan pembelian aset. Keputusan yang tepat di tahap ini sangat penting untuk menghindari pembelian yang tidak perlu atau aset yang tidak sesuai dengan kebutuhan.
- ***Penyebaran dan Konfigurasi:*** Setelah pengadaan, aset perlu diinstal, dikonfigurasi, dan diintegrasikan ke dalam infrastruktur TI yang ada. Ini termasuk instalasi perangkat keras, instalasi perangkat lunak, konfigurasi jaringan, dan pengujian fungsionalitas.
- ***Operasi dan Pemeliharaan:*** Ini adalah fase terpanjang dalam siklus hidup aset, di mana aset digunakan secara aktif. Manajemen di tahap ini meliputi pemantauan kinerja, pembaruan perangkat lunak, perbaikan perangkat keras, manajemen lisensi, dan dukungan pengguna. Pemeliharaan proaktif sangat penting untuk mencegah kegagalan dan memperpanjang umur aset.

- **Optimalisasi dan Peningkatan:** Secara berkala, aset perlu dievaluasi untuk memastikan bahwa mereka masih memenuhi kebutuhan bisnis dan beroperasi secara efisien. Ini mungkin melibatkan peningkatan kapasitas, migrasi ke teknologi baru, atau restrukturisasi layanan.
- **Pembuangan (Decommissioning):** Ketika aset mencapai akhir masa pakainya, menjadi usang, atau tidak lagi dibutuhkan, aset tersebut harus dibuang dengan aman dan bertanggung jawab. Ini termasuk penghapusan data yang aman, daur ulang perangkat keras, dan pemutusan lisensi. Pembuangan yang tidak tepat dapat menimbulkan risiko keamanan dan lingkungan.

1.1.3.2 Manfaat Manajemen Aset TI yang Efektif

Manajemen aset TI yang komprehensif memberikan berbagai manfaat signifikan bagi organisasi:

- **Pengurangan Biaya:** Dengan melacak dan mengelola aset secara efektif, organisasi dapat menghindari pembelian berlebihan, mengoptimalkan penggunaan lisensi perangkat lunak, dan mengurangi biaya pemeliharaan yang tidak perlu (Gartner, 2023).
- **Peningkatan Efisiensi Operasional:** Pemahaman yang jelas tentang aset yang dimiliki dan lokasinya memungkinkan respons yang lebih cepat terhadap insiden, perencanaan kapasitas yang lebih baik, dan penyediaan layanan yang lebih efisien.
- **Mitigasi Risiko:** ITAM membantu mengidentifikasi dan mengurangi risiko terkait keamanan (misalnya, perangkat lunak yang tidak di-patch, perangkat keras yang tidak didukung), kepatuhan (misalnya, pelanggaran lisensi), dan operasional (misalnya, kegagalan sistem).
- **Peningkatan Kepatuhan:** Organisasi harus mematuhi berbagai peraturan dan standar, seperti GDPR, HIPAA, atau

standar industri. ITAM membantu memastikan bahwa semua aset TI, terutama perangkat lunak dan data, dikelola sesuai dengan persyaratan kepatuhan.

- ***Pengambilan Keputusan yang Lebih Baik:*** Data yang akurat tentang aset TI memberikan wawasan yang diperlukan untuk pengambilan keputusan strategis mengenai investasi TI, perencanaan anggaran, dan alokasi sumber daya.
- ***Peningkatan Keamanan Informasi:*** Dengan mengetahui secara pasti aset apa yang dimiliki, di mana lokasinya, dan siapa yang menggunakannya, organisasi dapat menerapkan kontrol keamanan yang lebih efektif dan merespons ancaman dengan lebih cepat (Ponemon Institute, 2022).

1.1.4 Tantangan dalam Mengelola Aset Teknologi Informasi di Era Digital

Meskipun penting, manajemen aset TI di era digital menghadapi berbagai tantangan yang kompleks:

- ***Pertumbuhan Eksponensial dan Diversifikasi Aset:*** Dengan adopsi komputasi awan (cloud computing), *Internet of Things* (IoT), dan perangkat *mobile*, jumlah dan jenis aset TI terus bertambah dan semakin beragam, menyulitkan pelacakan dan pengelolaan.
- ***Lingkungan Hybrid dan Multi-Cloud:*** Banyak organisasi mengoperasikan infrastruktur TI yang merupakan kombinasi dari lingkungan *on-premise*, *private cloud*, dan *public cloud* dari berbagai penyedia. Hal ini menciptakan kompleksitas dalam visibilitas dan kontrol aset.
- ***Shadow IT:*** Penggunaan perangkat keras atau perangkat lunak oleh departemen atau individu tanpa sepengetahuan atau persetujuan departemen TI pusat. Ini menciptakan risiko keamanan, kepatuhan, dan inefisiensi.

- ***Manajemen Lisensi Perangkat Lunak yang Kompleks:*** Model lisensi perangkat lunak yang bervariasi dan seringkali rumit (misalnya, per pengguna, per prosesor, berbasis langganan) membuat kepatuhan lisensi menjadi tantangan besar.
- ***Ancaman Keamanan Siber yang Terus Berkembang:*** Aset TI adalah target utama bagi serangan siber. Mengelola kerentanan, memastikan pembaruan keamanan, dan melindungi data menjadi prioritas utama.
- ***Kebutuhan akan Otomatisasi:*** Skala dan kompleksitas aset TI modern menuntut otomatisasi dalam proses penemuan, pelacakan, dan pengelolaan aset untuk efisiensi dan akurasi.

Memahami pengertian dan ruang lingkup aset TI secara mendalam adalah langkah fundamental bagi setiap organisasi yang ingin membangun fondasi yang kuat untuk manajemen aset dan infrastruktur TI yang efektif di era digital. Dengan pengakuan bahwa aset TI melampaui sekadar perangkat keras dan perangkat lunak, dan dengan menerapkan pendekatan manajemen siklus hidup yang komprehensif, organisasi dapat memaksimalkan nilai dari investasi TI mereka, sekaligus memitigasi risiko dan memastikan keberlangsungan operasional.

1.2 Infrastruktur Teknologi Informasi dalam Organisasi

Infrastruktur Teknologi Informasi (TI) merupakan tulang punggung operasional dan strategis bagi setiap organisasi di era digital saat ini. Lebih dari sekadar kumpulan perangkat keras dan perangkat lunak, infrastruktur TI adalah ekosistem terintegrasi yang memungkinkan organisasi untuk mengelola data, memproses informasi, mendukung komunikasi, dan menjalankan aplikasi bisnis yang krusial. Tanpa infrastruktur TI yang kokoh dan terkelola dengan baik, organisasi akan kesulitan mencapai tujuan

bisnisnya, berinovasi, dan bersaing di pasar yang semakin kompetitif.

1.2.1 Definisi dan Komponen Infrastruktur Teknologi Informasi

Secara umum, infrastruktur TI dapat didefinisikan sebagai seperangkat komponen teknologi yang saling terkait dan terintegrasi, yang menyediakan platform dasar untuk mendukung operasi dan layanan TI dalam suatu organisasi (Laudon & Laudon, 2022). Komponen-komponen ini tidak hanya mencakup aspek fisik, tetapi juga aspek non-fisik yang esensial untuk fungsionalitas sistem secara keseluruhan.

Komponen utama infrastruktur TI meliputi:

- **Perangkat Keras (Hardware):** Ini adalah elemen fisik yang membentuk dasar infrastruktur TI. Contohnya termasuk server (fisik dan virtual), perangkat penyimpanan data (storage area networks/SAN, network-attached storage/NAS), perangkat jaringan (router, switch, firewall), komputer pribadi (desktop, laptop), perangkat mobile, dan perangkat periferal lainnya. Perangkat keras ini menyediakan daya komputasi, kapasitas penyimpanan, dan konektivitas yang diperlukan untuk menjalankan aplikasi dan mengelola data.
- **Perangkat Lunak (Software):** Komponen ini mencakup sistem operasi (seperti Windows Server, Linux, macOS), perangkat lunak aplikasi (enterprise resource planning/ERP, customer relationship management/CRM, supply chain management/SCM), perangkat lunak basis data (Oracle, SQL Server, MySQL), perangkat lunak middleware, dan perangkat lunak utilitas. Perangkat lunak ini memungkinkan perangkat keras untuk berfungsi,

mengelola sumber daya, dan menyediakan fungsionalitas yang dibutuhkan oleh pengguna dan proses bisnis.

- **Jaringan (Networking):** Jaringan adalah sistem interkoneksi yang memungkinkan komunikasi dan pertukaran data antar komponen infrastruktur TI dan pengguna. Ini mencakup perangkat keras jaringan (router, switch, kabel, titik akses nirkabel), protokol jaringan (TCP/IP), dan layanan jaringan (DNS, DHCP). Jaringan dapat berupa jaringan area lokal (LAN), jaringan area luas (WAN), atau jaringan nirkabel (Wi-Fi). Ketersediaan dan kinerja jaringan sangat penting untuk memastikan akses yang cepat dan andal terhadap informasi dan aplikasi.
- **Basis Data (Databases):** Basis data adalah koleksi data terorganisir yang disimpan secara elektronik. Ini adalah komponen krusial karena sebagian besar aplikasi bisnis modern sangat bergantung pada data. Sistem manajemen basis data (DBMS) digunakan untuk membuat, mengelola, dan mengambil data dari basis data. Contohnya termasuk Oracle Database, Microsoft SQL Server, dan MySQL.
- **Fasilitas Fisik (Physical Facilities):** Ini mencakup lingkungan fisik tempat perangkat keras infrastruktur TI ditempatkan. Contohnya adalah pusat data (data center), ruang server, sistem pendingin, sistem catu daya tak terputus (UPS), dan sistem keamanan fisik. Fasilitas fisik yang memadai sangat penting untuk menjaga perangkat keras tetap beroperasi secara optimal, aman, dan terlindungi dari ancaman lingkungan.
- **Layanan TI (IT Services):** Meskipun seringkali dianggap sebagai hasil dari infrastruktur, layanan TI juga merupakan bagian integral dari infrastruktur itu sendiri. Ini mencakup layanan dukungan teknis, manajemen sistem, manajemen keamanan, manajemen data, dan layanan konsultasi.

Layanan ini memastikan bahwa infrastruktur TI berfungsi dengan baik, aman, dan memenuhi kebutuhan pengguna.

1.2.2 Peran Strategis Infrastruktur TI dalam Organisasi

Infrastruktur TI bukan lagi sekadar biaya operasional, melainkan investasi strategis yang memberikan keunggulan kompetitif bagi organisasi. Peran strategisnya dapat dilihat dari beberapa aspek:

1.2.2.1 Mendukung Operasi Bisnis Inti

Infrastruktur TI menyediakan fondasi bagi semua operasi bisnis inti. Sistem ERP, misalnya, yang mengintegrasikan berbagai fungsi bisnis seperti keuangan, sumber daya manusia, manufaktur, dan rantai pasokan, sangat bergantung pada infrastruktur TI yang kuat untuk beroperasi secara efisien. Tanpa infrastruktur yang memadai, proses bisnis akan terhambat, menyebabkan penundaan, kesalahan, dan hilangnya produktivitas. Sebagai contoh, sebuah perusahaan manufaktur yang mengandalkan sistem otomatisasi produksi akan mengalami kerugian besar jika infrastruktur jaringannya gagal, menghentikan seluruh lini produksi.

1.2.2.2 Memfasilitasi Pengambilan Keputusan

Data adalah aset berharga di era digital, dan infrastruktur TI memungkinkan organisasi untuk mengumpulkan, menyimpan, memproses, dan menganalisis data ini. Sistem intelijen bisnis (BI) dan analitik data, yang berjalan di atas infrastruktur TI, mengubah data mentah menjadi wawasan yang dapat ditindaklanjuti, membantu manajemen membuat keputusan yang lebih baik dan lebih cepat. Misalnya, sebuah perusahaan ritel dapat menggunakan infrastruktur TI untuk menganalisis pola pembelian pelanggan, mengidentifikasi tren, dan mengoptimalkan strategi pemasaran dan persediaan (Chen et al., 2020).

1.2.2.3 Meningkatkan Efisiensi dan Produktivitas

Otomatisasi proses bisnis, kolaborasi tim, dan akses informasi yang cepat adalah beberapa cara infrastruktur TI meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Dengan infrastruktur yang tepat, karyawan dapat mengakses aplikasi dan data yang mereka butuhkan dari mana saja dan kapan saja, memungkinkan kerja jarak jauh dan fleksibilitas. Contohnya, penggunaan platform kolaborasi berbasis cloud yang didukung oleh infrastruktur TI yang kuat memungkinkan tim yang tersebar secara geografis untuk bekerja sama secara efektif, berbagi dokumen, dan berkomunikasi secara real-time.

1.2.2.4 Mendukung Inovasi dan Transformasi Digital

Infrastruktur TI yang modern dan fleksibel adalah prasyarat untuk inovasi dan transformasi digital. Teknologi baru seperti *cloud computing*, *big data*, *artificial intelligence* (AI), dan *Internet of Things* (IoT) memerlukan infrastruktur yang mampu mendukung kebutuhan komputasi, penyimpanan, dan jaringan yang intensif. Organisasi yang memiliki infrastruktur TI yang adaptif lebih mampu mengadopsi teknologi baru ini untuk menciptakan produk, layanan, dan model bisnis baru. Sebuah *startup* teknologi, misalnya, dapat memanfaatkan infrastruktur *cloud* untuk mengembangkan dan meluncurkan aplikasi baru dengan cepat tanpa investasi awal yang besar pada perangkat keras fisik.

1.2.2.5 Memastikan Keamanan dan Kepatuhan

Dengan meningkatnya ancaman siber dan regulasi data yang ketat, infrastruktur TI memainkan peran penting dalam memastikan keamanan informasi dan kepatuhan terhadap peraturan. Ini mencakup implementasi firewall, sistem deteksi intrusi, enkripsi data, dan solusi manajemen identitas dan akses. Infrastruktur TI yang dirancang dengan baik juga mendukung strategi pemulihan bencana dan kelangsungan bisnis, memastikan bahwa organisasi

dapat pulih dari insiden dan terus beroperasi. Sebuah lembaga keuangan, misalnya, harus memiliki infrastruktur TI yang sangat aman dan patuh terhadap regulasi seperti GDPR atau PCI DSS untuk melindungi data pelanggan dan menghindari denda yang besar.

1.2.3 Tantangan dalam Pengelolaan Infrastruktur TI

Meskipun penting, pengelolaan infrastruktur TI tidaklah mudah dan seringkali dihadapkan pada berbagai tantangan:

1.2.3.1 Kompleksitas dan Skalabilitas

Infrastruktur TI modern sangat kompleks, terdiri dari berbagai komponen yang saling berinteraksi. Mengelola kompleksitas ini, terutama saat organisasi tumbuh dan kebutuhan TI berkembang, menjadi tantangan besar. Skalabilitas, yaitu kemampuan infrastruktur untuk menangani peningkatan beban kerja atau pertumbuhan data, juga merupakan pertimbangan penting. Organisasi harus merencanakan infrastruktur yang dapat diskalakan secara horizontal maupun vertikal untuk mengakomodasi kebutuhan masa depan (Gartner, 2023).

1.2.3.2 Biaya dan Anggaran

Investasi awal dan biaya operasional infrastruktur TI bisa sangat besar. Ini mencakup biaya perangkat keras, perangkat lunak, lisensi, pemeliharaan, energi, dan personel. Organisasi harus menyeimbangkan kebutuhan akan infrastruktur yang kuat dengan batasan anggaran, seringkali mencari solusi yang hemat biaya seperti *cloud computing* atau virtualisasi.

1.2.3.3 Keamanan Siber

Ancaman siber terus berkembang dalam frekuensi dan kecanggihan. Melindungi infrastruktur TI dari serangan siber seperti *malware*, *ransomware*, *phishing*, dan pelanggaran data adalah prioritas utama. Ini memerlukan investasi berkelanjutan dalam

teknologi keamanan, pelatihan karyawan, dan penerapan kebijakan keamanan yang ketat. Sebuah studi kasus menunjukkan bahwa serangan *ransomware* dapat melumpuhkan operasi bisnis dan menyebabkan kerugian finansial yang signifikan jika infrastruktur TI tidak memiliki pertahanan yang memadai (IBM Security, 2023).

1.2.3.4 Ketersediaan dan Kinerja

Organisasi sangat bergantung pada ketersediaan dan kinerja infrastruktur TI. Setiap *down time* atau penurunan kinerja dapat berdampak langsung pada produktivitas, kepuasan pelanggan, dan pendapatan. Memastikan ketersediaan tinggi melalui redundansi, *failover*, dan pemantauan proaktif adalah kunci. Misalnya, sebuah platform *e-commerce* harus memiliki infrastruktur yang sangat andal untuk menangani lonjakan lalu lintas selama periode penjualan puncak tanpa mengalami *crash*.

1.2.3.5 Keterampilan dan Sumber Daya Manusia

Mengelola infrastruktur TI yang kompleks membutuhkan tim dengan keterampilan teknis yang beragam dan terkini. Kekurangan talenta di bidang-bidang seperti keamanan siber, *cloud engineering*, dan analitik data dapat menjadi hambatan signifikan. Organisasi perlu berinvestasi dalam pelatihan karyawan dan menarik talenta terbaik untuk mengelola dan mengembangkan infrastruktur TI mereka.

1.2.3.6 Integrasi dan Interoperabilitas

Dalam lingkungan TI yang heterogen, mengintegrasikan berbagai sistem dan aplikasi agar dapat berkomunikasi dan berbagi data secara mulus adalah tantangan. Kurangnya interoperabilitas dapat menyebabkan silo data, inefisiensi, dan kesulitan dalam mendapatkan pandangan holistik tentang operasi bisnis. Arsitektur infrastruktur yang dirancang dengan baik harus mempertimbangkan integrasi sebagai prioritas utama.

1.2.4 Evolusi Infrastruktur TI: Dari On-Premise ke Cloud dan Hybrid

Sejarah infrastruktur TI telah mengalami evolusi signifikan, dari model *on-premise* tradisional hingga adopsi *cloud computing* yang masif.

1.2.4.1 Infrastruktur On-Premise

Secara historis, organisasi membangun dan mengelola seluruh infrastruktur TI mereka sendiri di lokasi fisik mereka. Ini berarti membeli server, perangkat penyimpanan, perangkat jaringan, dan perangkat lunak, serta bertanggung jawab atas instalasi, pemeliharaan, dan keamanannya. Model *on-premise* memberikan kontrol penuh atas infrastruktur, tetapi juga memerlukan investasi modal yang besar, sumber daya TI internal yang signifikan, dan tantangan dalam skalabilitas.

1.2.4.2 Infrastruktur Cloud Computing

Cloud computing telah merevolusi cara organisasi memperoleh dan mengelola infrastruktur TI. Dengan *cloud computing*, sumber daya komputasi (server, penyimpanan, jaringan, perangkat lunak) disediakan sebagai layanan melalui internet oleh penyedia pihak ketiga (misalnya, Amazon Web Services, Microsoft Azure, Google Cloud Platform). Model ini menawarkan fleksibilitas, skalabilitas, dan efisiensi biaya yang lebih besar, karena organisasi hanya membayar untuk sumber daya yang mereka gunakan. Ada tiga model layanan *cloud* utama:

- **Infrastructure as a Service (IaaS):** Menyediakan sumber daya komputasi dasar seperti server virtual, penyimpanan, dan jaringan. Organisasi memiliki kontrol atas sistem operasi, aplikasi, dan data.
- **Platform as a Service (PaaS):** Menyediakan platform pengembangan dan *deployment* yang lengkap, termasuk sistem operasi, *middleware*, dan alat pengembangan.

Organisasi dapat fokus pada pengembangan aplikasi tanpa perlu mengelola infrastruktur dasar.

- **Software as a Service (SaaS):** Menyediakan aplikasi perangkat lunak yang dihosting dan dikelola oleh penyedia *cloud*. Pengguna mengakses aplikasi melalui internet tanpa perlu menginstal atau mengelola perangkat lunak.

1.2.4.3 Infrastruktur Hybrid Cloud

Banyak organisasi saat ini mengadopsi pendekatan *hybrid cloud*, yang menggabungkan infrastruktur *on-premise* dengan satu atau lebih layanan *cloud* publik atau privat. Model ini memungkinkan organisasi untuk memanfaatkan keuntungan dari kedua dunia: menjaga data sensitif dan aplikasi kritis di lingkungan *on-premise* yang lebih terkontrol, sambil memanfaatkan skalabilitas dan fleksibilitas *cloud* untuk beban kerja lainnya. *Hybrid cloud* menawarkan fleksibilitas yang lebih besar dalam penempatan beban kerja dan manajemen data, tetapi juga menambah kompleksitas dalam integrasi dan manajemen (IBM, 2024).

1.2.5 Masa Depan Infrastruktur TI

Masa depan infrastruktur TI akan terus didorong oleh inovasi dan kebutuhan bisnis yang berkembang. Beberapa tren utama yang akan membentuk lanskap infrastruktur TI meliputi:

- **Edge Computing:** Pemrosesan data yang lebih dekat ke sumber data, mengurangi latensi dan bandwidth yang dibutuhkan. Ini sangat relevan untuk aplikasi IoT dan real-time.
- **Serverless Computing:** Model eksekusi di mana penyedia *cloud* secara dinamis mengelola alokasi dan penyediaan server. Pengembang hanya perlu fokus pada kode aplikasi.
- **Containerization dan Microservices:** Pendekatan untuk mengembangkan dan menyebarkan aplikasi sebagai unit-

unit kecil yang independen, meningkatkan fleksibilitas dan skalabilitas.

- **AI-Ops:** Penggunaan *artificial intelligence* dan *machine learning* untuk mengotomatisasi operasi TI, termasuk pemantauan, analisis, dan resolusi masalah.
- **Keamanan Siber yang Semakin Canggih:** Investasi berkelanjutan dalam solusi keamanan yang didukung AI dan *machine learning* untuk melawan ancaman yang semakin kompleks.

Dengan memahami definisi, peran strategis, tantangan, dan evolusi infrastruktur TI, organisasi dapat membuat keputusan yang lebih tepat dalam merancang, mengimplementasikan, dan mengelola aset TI mereka untuk mencapai keunggulan kompetitif di era digital.

1.3 Peran Aset dan Infrastruktur TI dalam Sistem Informasi

Dalam lanskap bisnis modern yang semakin terdigitalisasi, aset dan infrastruktur teknologi informasi (TI) bukan lagi sekadar pendukung operasional, melainkan menjadi tulang punggung vital yang menopang seluruh sistem informasi dalam sebuah organisasi. Peran mereka melampaui fungsi teknis semata, meresap ke dalam setiap aspek penciptaan nilai, pengambilan keputusan strategis, dan keunggulan kompetitif. Memahami secara mendalam bagaimana aset dan infrastruktur TI berinteraksi dengan sistem informasi adalah kunci untuk mengoptimalkan kinerja organisasi di era digital.

1.3.1 Fondasi Sistem Informasi

Sistem informasi (SI) didefinisikan sebagai kombinasi terorganisir dari orang, perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komunikasi, dan sumber daya data yang mengumpulkan, mengubah, dan

menyebarkan informasi dalam suatu organisasi (Laudon & Laudon, 2020). Dalam definisi ini, aset dan infrastruktur TI secara inheren menjadi komponen fundamental. Perangkat keras (server, komputer, perangkat mobile), perangkat lunak (aplikasi bisnis, sistem operasi), dan jaringan komunikasi (kabel, nirkabel, internet) adalah manifestasi fisik dan non-fisik dari aset TI yang membentuk infrastruktur. Tanpa fondasi ini, sistem informasi tidak dapat beroperasi.

Sebagai contoh, sebuah sistem informasi manajemen pelanggan (CRM) yang canggih tidak akan berfungsi tanpa server yang memadai untuk menyimpan data pelanggan, perangkat lunak CRM yang terinstal, dan jaringan yang memungkinkan karyawan mengakses sistem tersebut dari berbagai lokasi. Demikian pula, sistem perencanaan sumber daya perusahaan (ERP) yang mengintegrasikan berbagai fungsi bisnis memerlukan infrastruktur TI yang kuat untuk memastikan aliran data yang lancar antar departemen, mulai dari keuangan hingga rantai pasokan.

1.3.2 Enabler Proses Bisnis

Aset dan infrastruktur TI bertindak sebagai enabler utama bagi berbagai proses bisnis. Mereka memungkinkan otomatisasi tugas-tugas rutin, mempercepat alur kerja, dan meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan. Misalnya, dalam proses manufaktur, sistem kontrol terkomputerisasi yang didukung oleh infrastruktur jaringan yang andal dapat memantau dan mengelola lini produksi secara real-time, mengurangi kesalahan manusia, dan meningkatkan kualitas produk. Dalam sektor layanan keuangan, infrastruktur TI yang kuat memungkinkan transaksi perbankan online yang cepat dan aman, memproses jutaan transaksi setiap hari, dan menyediakan layanan pelanggan yang responsif.

Studi kasus dari perusahaan ritel besar menunjukkan bagaimana investasi dalam infrastruktur TI yang modern, termasuk sistem

manajemen inventaris berbasis cloud dan jaringan nirkabel di seluruh toko, telah secara signifikan meningkatkan efisiensi rantai pasokan mereka. Dengan visibilitas real-time terhadap stok barang, mereka dapat mengoptimalkan pengisian ulang, mengurangi kelebihan stok, dan meminimalkan kerugian akibat barang kadaluarsa. Ini secara langsung berdampak pada profitabilitas dan kepuasan pelanggan.

1.3.3 Pendukung Pengambilan Keputusan Strategis

Informasi adalah bahan bakar bagi pengambilan keputusan yang efektif, dan aset serta infrastruktur TI adalah mesin yang menghasilkan dan mendistribusikan bahan bakar tersebut. Sistem informasi yang didukung oleh infrastruktur TI yang kuat dapat mengumpulkan, menyimpan, memproses, dan menganalisis data dalam jumlah besar, mengubahnya menjadi informasi yang relevan dan wawasan yang dapat ditindaklanjuti. Ini sangat penting untuk pengambilan keputusan strategis di tingkat manajemen.

Sebagai contoh, sistem intelijen bisnis (BI) yang berjalan di atas infrastruktur data warehouse yang solid dapat menganalisis tren pasar, perilaku pelanggan, dan kinerja operasional untuk mengidentifikasi peluang baru atau ancaman potensial. Manajer dapat menggunakan dasbor interaktif dan laporan yang dihasilkan untuk membuat keputusan tentang pengembangan produk baru, ekspansi pasar, atau strategi penetapan harga. Tanpa infrastruktur TI yang mampu mengelola dan memproses data ini secara efisien, kemampuan organisasi untuk membuat keputusan berbasis data akan sangat terbatas. Penelitian oleh Chen et al. (2021) menyoroti bagaimana infrastruktur TI yang adaptif mendukung kapabilitas analitik data yang lebih baik, yang pada gilirannya meningkatkan kualitas keputusan strategis.

1.3.4 Peningkatan Keunggulan Kompetitif

Dalam pasar yang semakin kompetitif, aset dan infrastruktur TI dapat menjadi sumber keunggulan kompetitif yang signifikan. Organisasi yang mampu memanfaatkan TI secara efektif untuk inovasi, efisiensi, dan diferensiasi dapat membedakan diri dari pesaing. Ini bisa berarti mengembangkan produk atau layanan baru yang didukung oleh teknologi canggih, mencapai efisiensi biaya yang lebih tinggi melalui otomatisasi, atau memberikan pengalaman pelanggan yang superior melalui personalisasi berbasis data.

Misalnya, perusahaan e-commerce yang berinvestasi besar dalam infrastruktur cloud yang skalabel dan sistem rekomendasi berbasis AI dapat menawarkan pengalaman belanja yang sangat personal kepada pelanggannya, memproses pesanan dengan cepat, dan mengelola lonjakan lalu lintas situs web selama periode puncak. Kemampuan ini sulit ditiru oleh pesaing yang memiliki infrastruktur TI yang kurang canggih. Demikian pula, perusahaan logistik yang menggunakan sistem pelacakan berbasis GPS dan optimasi rute yang didukung oleh infrastruktur jaringan yang kuat dapat menawarkan layanan pengiriman yang lebih cepat dan lebih andal, menciptakan nilai tambah bagi pelanggan mereka.

1.3.5 Tantangan dan Risiko

Meskipun peran aset dan infrastruktur TI sangat krusial, pengelolaannya juga menghadirkan berbagai tantangan dan risiko. Salah satu tantangan utama adalah menjaga keamanan siber. Dengan semakin banyaknya data sensitif yang disimpan dan diproses oleh sistem informasi, infrastruktur TI menjadi target utama bagi serangan siber. Pelanggaran data dapat mengakibatkan kerugian finansial yang besar, kerusakan reputasi, dan hilangnya kepercayaan pelanggan. Oleh karena itu, investasi dalam keamanan siber, termasuk firewall, enkripsi, dan sistem deteksi

intrusi, adalah komponen integral dari pengelolaan infrastruktur TI.

Tantangan lainnya adalah memastikan skalabilitas dan fleksibilitas infrastruktur. Lingkungan bisnis terus berubah, dan sistem informasi harus mampu beradaptasi dengan cepat terhadap kebutuhan baru, seperti pertumbuhan pengguna, peningkatan volume data, atau adopsi teknologi baru. Infrastruktur yang kaku dan tidak dapat diskalakan dapat menghambat inovasi dan membatasi kemampuan organisasi untuk merespons perubahan pasar. Adopsi komputasi awan (cloud computing) telah menjadi strategi populer untuk mengatasi tantangan ini, menawarkan skalabilitas sesuai permintaan dan model pembayaran berbasis penggunaan.

Selain itu, biaya pengelolaan aset dan infrastruktur TI bisa sangat signifikan. Organisasi harus menyeimbangkan investasi dalam perangkat keras, perangkat lunak, lisensi, pemeliharaan, dan personel TI dengan manfaat yang diharapkan. Pengelolaan siklus hidup aset TI, mulai dari akuisisi hingga pensiun, memerlukan perencanaan yang cermat untuk memaksimalkan nilai dan meminimalkan biaya.

1.3.6 Evolusi Peran di Era Digital

Di era digital, peran aset dan infrastruktur TI terus berevolusi. Konsep seperti *edge computing*, *Internet of Things* (IoT), dan *blockchain* semakin memperluas cakupan dan kompleksitas infrastruktur TI. *Edge computing*, misalnya, membawa pemrosesan data lebih dekat ke sumbernya, mengurangi latensi dan memungkinkan analisis real-time untuk aplikasi seperti kendaraan otonom atau manufaktur cerdas. IoT menghubungkan miliaran perangkat, menghasilkan volume data yang belum pernah terjadi sebelumnya yang memerlukan infrastruktur yang mampu mengelola dan menganalisisnya. *Blockchain* menawarkan cara baru untuk

mengamankan dan memverifikasi transaksi, yang berpotensi merevolusi sistem informasi di berbagai industri.

Pergeseran menuju model *Everything-as-a-Service* (XaaS) juga mengubah cara organisasi memperoleh dan mengelola aset TI. Daripada membeli dan memelihara perangkat keras dan perangkat lunak secara internal, banyak organisasi beralih ke layanan berbasis cloud, seperti *Infrastructure-as-a-Service* (IaaS), *Platform-as-a-Service* (PaaS), dan *Software-as-a-Service* (SaaS). Model ini memungkinkan organisasi untuk fokus pada kompetensi inti mereka sambil mendelegasikan pengelolaan infrastruktur kepada penyedia layanan pihak ketiga. Namun, ini juga memperkenalkan tantangan baru terkait dengan manajemen vendor, keamanan data di cloud, dan integrasi sistem.

Secara keseluruhan, aset dan infrastruktur TI adalah elemen yang tidak terpisahkan dari sistem informasi modern. Mereka bukan hanya alat, tetapi merupakan katalisator untuk inovasi, efisiensi, dan keunggulan kompetitif. Organisasi yang memahami dan secara strategis mengelola aset dan infrastruktur TI mereka akan lebih siap untuk menghadapi tantangan dan memanfaatkan peluang di era digital yang terus berkembang.

1.4 Klasifikasi Aset TI: Fisik dan Non-Fisik

Dalam lanskap teknologi informasi yang terus berkembang, pemahaman yang komprehensif tentang aset TI adalah krusial bagi setiap organisasi. Aset TI bukan hanya sekadar perangkat keras yang terlihat, melainkan juga mencakup elemen-elemen tak berwujud yang sama pentingnya dalam mendukung operasional dan mencapai tujuan bisnis. Klasifikasi aset TI menjadi dua kategori utama, yaitu fisik dan non-fisik, memberikan kerangka kerja yang jelas untuk pengelolaan, penilaian risiko, dan strategi investasi. Pemisahan ini memungkinkan organisasi untuk mengembangkan pendekatan yang lebih terarah dalam mengidentifikasi,

melindungi, dan mengoptimalkan nilai dari seluruh portofolio aset TI mereka.

1.4.1 Aset TI Fisik

Aset TI fisik merujuk pada semua komponen perangkat keras yang memiliki bentuk fisik dan dapat disentuh. Ini adalah elemen-elemen konkret yang membentuk tulang punggung infrastruktur TI suatu organisasi. Pengelolaan aset fisik memerlukan perhatian khusus terhadap siklus hidupnya, mulai dari pengadaan, penyebaran, pemeliharaan, hingga pembuangan.

1.4.1.1 Server dan Perangkat Jaringan

Server adalah komputer berkinerja tinggi yang menyediakan layanan atau sumber daya kepada komputer lain (klien) dalam jaringan. Mereka adalah inti dari banyak operasi TI, menyimpan data, menjalankan aplikasi, dan mengelola lalu lintas jaringan. Contoh server meliputi *web server*, *database server*, *file server*, dan *application server*. Pengelolaan server melibatkan pemantauan kinerja, pembaruan perangkat lunak, dan pemeliharaan perangkat keras untuk memastikan ketersediaan dan keandalan layanan.

Perangkat jaringan mencakup *router*, *switch*, *firewall*, dan *access point* nirkabel. *Router* mengarahkan lalu lintas data antar jaringan, sementara *switch* menghubungkan perangkat dalam jaringan lokal. *Firewall* berfungsi sebagai penghalang keamanan, melindungi jaringan dari akses tidak sah, dan *access point* memungkinkan perangkat nirkabel terhubung ke jaringan. Keandalan perangkat jaringan sangat penting untuk konektivitas dan komunikasi yang lancar di seluruh organisasi. Kegagalan pada salah satu komponen ini dapat menyebabkan gangguan signifikan pada operasional bisnis.

1.4.1.2 Komputer Klien dan Perangkat Mobile

Komputer klien adalah perangkat yang digunakan oleh pengguna akhir untuk mengakses sumber daya dan layanan yang disediakan oleh server. Ini termasuk *desktop*, *laptop*, dan *workstation*. Pengelolaan komputer klien melibatkan instalasi sistem operasi dan aplikasi, pembaruan keamanan, dan dukungan teknis bagi pengguna.

Perangkat mobile, seperti *smartphone* dan *tablet*, semakin menjadi bagian integral dari lingkungan kerja modern. Mereka memungkinkan karyawan untuk bekerja dari mana saja, meningkatkan fleksibilitas dan produktivitas. Namun, pengelolaan perangkat mobile juga menimbulkan tantangan keamanan dan manajemen data yang unik, mengingat sifatnya yang portabel dan rentan terhadap kehilangan atau pencurian.

1.4.1.3 Perangkat Penyimpanan Data

Perangkat penyimpanan data adalah komponen fisik yang digunakan untuk menyimpan informasi digital. Ini meliputi *hard disk drive (HDD)*, *solid-state drive (SSD)*, *network-attached storage (NAS)*, dan *storage area network (SAN)*. HDD dan SSD adalah perangkat penyimpanan internal yang umum pada server dan komputer klien. NAS adalah perangkat penyimpanan yang terhubung ke jaringan, memungkinkan beberapa pengguna mengakses data secara bersamaan. SAN adalah jaringan khusus yang menyediakan akses blok ke penyimpanan data, sering digunakan dalam lingkungan perusahaan untuk aplikasi yang membutuhkan kinerja tinggi. Pemilihan dan pengelolaan perangkat penyimpanan data sangat penting untuk memastikan integritas, ketersediaan, dan keamanan data organisasi.

1.4.1.4 Perangkat Periferal

Perangkat periferal adalah perangkat keras tambahan yang terhubung ke komputer untuk memperluas fungsionalitasnya.

Contohnya termasuk *printer, scanner, monitor, keyboard, dan mouse*. Meskipun mungkin terlihat kurang kritis dibandingkan server atau perangkat jaringan, periferal yang berfungsi dengan baik sangat penting untuk produktivitas pengguna. Pengelolaan periferal melibatkan instalasi driver, pemeliharaan rutin, dan penggantian saat diperlukan.

1.4.2 Aset TI Non-Fisik

Aset TI non-fisik, juga dikenal sebagai aset tak berwujud, adalah elemen-elemen yang tidak memiliki bentuk fisik tetapi memiliki nilai signifikan bagi organisasi. Aset-aset ini seringkali lebih sulit untuk diukur dan dikelola dibandingkan aset fisik, namun dampaknya terhadap operasional dan keberhasilan bisnis bisa sangat besar.

1.4.2.1 Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak adalah salah satu aset TI non-fisik yang paling penting. Ini mencakup sistem operasi, aplikasi bisnis, *middleware*, dan *firmware*.

Sistem operasi (OS), seperti Windows, macOS, atau Linux, adalah perangkat lunak dasar yang mengelola sumber daya perangkat keras dan perangkat lunak komputer. Tanpa OS, perangkat keras tidak dapat berfungsi.

Aplikasi bisnis adalah perangkat lunak yang dirancang untuk mendukung fungsi bisnis tertentu, seperti *Enterprise Resource Planning (ERP)*, *Customer Relationship Management (CRM)*, atau *Supply Chain Management (SCM)*. Aplikasi ini seringkali menjadi inti dari operasional organisasi, mengotomatisasi proses, dan menyediakan wawasan data.

Middleware adalah perangkat lunak yang menghubungkan aplikasi dan sistem yang berbeda, memungkinkan mereka untuk berkomunikasi dan berbagi data. Ini sangat penting dalam

lingkungan TI yang kompleks dengan berbagai sistem yang perlu berinteraksi.

Firmware adalah perangkat lunak yang tertanam dalam perangkat keras, seperti pada router atau printer, yang mengontrol fungsi dasar perangkat tersebut.

Pengelolaan perangkat lunak melibatkan lisensi, pembaruan, dan kepatuhan. Pelanggaran lisensi perangkat lunak dapat mengakibatkan denda yang signifikan dan kerusakan reputasi. Oleh karena itu, organisasi perlu memiliki sistem yang kuat untuk melacak dan mengelola lisensi perangkat lunak mereka (Salloum et al., 2020).

1.4.2.2 Data dan Informasi

Data dan informasi sering disebut sebagai minyak baru di era digital. Ini adalah aset non-fisik yang paling berharga bagi banyak organisasi. Data dapat berupa data pelanggan, data keuangan, data operasional, atau data penelitian dan pengembangan. Informasi adalah data yang telah diproses dan diorganisir sehingga memiliki makna dan nilai.

Pengelolaan data melibatkan pengumpulan, penyimpanan, pemrosesan, analisis, dan perlindungan data. Keamanan data adalah perhatian utama, mengingat ancaman siber yang terus meningkat. Organisasi harus menerapkan langkah-langkah keamanan yang kuat, seperti enkripsi, kontrol akses, dan pencadangan data, untuk melindungi aset data mereka dari kehilangan, pencurian, atau kerusakan (Al-Ruithe et al., 2020). Selain itu, kualitas data juga sangat penting; data yang tidak akurat atau tidak lengkap dapat menyebabkan keputusan bisnis yang buruk.

1.4.2.3 Lisensi dan Hak Kekayaan Intelektual

Lisensi adalah izin resmi untuk menggunakan perangkat lunak, data, atau teknologi tertentu. Lisensi perangkat lunak, misalnya, menentukan bagaimana perangkat lunak dapat digunakan, berapa banyak pengguna yang diizinkan, dan berapa lama lisensi tersebut berlaku. Pengelolaan lisensi yang efektif sangat penting untuk menghindari masalah kepatuhan dan biaya yang tidak perlu.

Hak kekayaan intelektual (HKI) mencakup paten, merek dagang, hak cipta, dan rahasia dagang. Dalam konteks TI, ini bisa berupa algoritma unik, kode sumber, desain antarmuka pengguna, atau metodologi pengembangan perangkat lunak. HKI adalah aset yang sangat berharga yang dapat memberikan keunggulan kompetitif bagi organisasi. Perlindungan HKI melibatkan pendaftaran paten atau merek dagang, serta penerapan kebijakan internal untuk menjaga kerahasiaan rahasia dagang.

1.4.2.4 Dokumentasi dan Pengetahuan

Dokumentasi mencakup manual pengguna, panduan teknis, diagram arsitektur sistem, dan kebijakan TI. Dokumentasi yang baik sangat penting untuk operasional yang efisien, pemecahan masalah, dan pelatihan karyawan baru. Tanpa dokumentasi yang memadai, organisasi dapat menghadapi kesulitan dalam memelihara sistem, memecahkan masalah, atau mentransfer pengetahuan antar karyawan.

Pengetahuan adalah aset non-fisik yang terakumulasi dalam organisasi melalui pengalaman, pembelajaran, dan inovasi. Ini bisa berupa keahlian teknis karyawan, praktik terbaik, atau wawasan pasar. Pengelolaan pengetahuan melibatkan proses untuk menangkap, menyimpan, berbagi, dan memanfaatkan pengetahuan ini untuk meningkatkan kinerja organisasi. Sistem manajemen pengetahuan, seperti basis pengetahuan atau forum internal, dapat membantu memfasilitasi berbagi pengetahuan.

1.4.3 Interdependensi Aset TI Fisik dan Non-Fisik

Penting untuk dipahami bahwa aset TI fisik dan non-fisik tidak beroperasi secara independen; sebaliknya, mereka memiliki interdependensi yang kuat. Aset fisik menyediakan platform dan infrastruktur yang diperlukan untuk aset non-fisik berfungsi. Misalnya, perangkat lunak (aset non-fisik) memerlukan server (aset fisik) untuk berjalan, dan data (aset non-fisik) disimpan pada perangkat penyimpanan (aset fisik). Demikian pula, nilai aset fisik seringkali sangat bergantung pada aset non-fisik yang mereka dukung. Sebuah server tanpa perangkat lunak atau data yang relevan memiliki nilai yang terbatas.

Interdependensi ini menyoroti pentingnya pendekatan holistik dalam manajemen aset TI. Organisasi tidak dapat hanya fokus pada satu jenis aset tanpa mempertimbangkan dampaknya pada jenis aset lainnya. Strategi manajemen aset yang efektif harus mempertimbangkan bagaimana aset fisik dan non-fisik saling mendukung dan berkontribusi terhadap tujuan bisnis secara keseluruhan. Misalnya, investasi dalam perangkat keras server baru (aset fisik) mungkin tidak akan memberikan nilai penuh jika perangkat lunak yang berjalan di atasnya (aset non-fisik) sudah usang atau tidak dioptimalkan. Sebaliknya, pengembangan perangkat lunak inovatif (aset non-fisik) akan sia-sia jika tidak ada infrastruktur fisik yang memadai untuk mendukungnya.

1.4.4 Studi Kasus: Perusahaan E-commerce GlobalMart

Untuk mengilustrasikan klasifikasi aset TI, mari kita pertimbangkan studi kasus perusahaan e-commerce fiktif bernama GlobalMart.

Aset TI Fisik GlobalMart:

- **Server:** GlobalMart memiliki ratusan server fisik yang ditempatkan di pusat data mereka. Server-server ini menjalankan *web server* untuk situs e-commerce mereka,

database server untuk menyimpan informasi produk dan pelanggan, serta *application server* untuk memproses transaksi dan mengelola inventaris.

- **Perangkat Jaringan:** Jaringan GlobalMart terdiri dari *router* berkapasitas tinggi, *switch* yang mengelola lalu lintas data antar server, dan *firewall* canggih untuk melindungi dari serangan siber. Mereka juga memiliki *access point* nirkabel di kantor-kantor mereka untuk konektivitas karyawan.
- **Perangkat Penyimpanan Data:** GlobalMart menggunakan kombinasi *SAN* untuk penyimpanan database utama mereka yang membutuhkan kinerja tinggi, dan *NAS* untuk penyimpanan file log dan cadangan data.
- **Komputer Klien dan Perangkat Mobile:** Karyawan GlobalMart menggunakan *laptop* dan *desktop* untuk pekerjaan sehari-hari. Tim penjualan dan manajemen juga dilengkapi dengan *tablet* dan *smartphone* untuk akses ke sistem perusahaan saat bepergian.
- **Perangkat Periferal:** *Printer*, *scanner*, dan *monitor* adalah periferal standar yang digunakan di seluruh kantor GlobalMart.

Aset TI Non-Fisik GlobalMart:

- **Perangkat Lunak:**
 - **Sistem Operasi:** Sebagian besar server GlobalMart berjalan di Linux, sementara komputer klien menggunakan Windows atau macOS.
 - **Aplikasi Bisnis:** Mereka menggunakan sistem ERP untuk mengelola rantai pasokan dan keuangan, sistem CRM untuk melacak interaksi pelanggan, dan platform e-commerce kustom yang dikembangkan secara internal.

- **Middleware:** Berbagai *middleware* digunakan untuk mengintegrasikan sistem ERP, CRM, dan platform e-commerce.
- **Data dan Informasi:** Ini adalah aset paling berharga bagi GlobalMart. Mereka memiliki data pelanggan (nama, alamat, riwayat pembelian), data produk (deskripsi, harga, inventaris), data transaksi, dan data analitik web yang memberikan wawasan tentang perilaku pelanggan.
- **Lisensi dan Hak Kekayaan Intelektual:** GlobalMart memiliki lisensi untuk semua perangkat lunak komersial yang mereka gunakan. Selain itu, platform e-commerce kustom mereka, algoritma rekomendasi produk, dan merek dagang GlobalMart adalah aset HKI yang dilindungi.
- **Dokumentasi dan Pengetahuan:** GlobalMart memiliki dokumentasi ekstensif tentang arsitektur sistem mereka, prosedur operasional standar, dan manual pengguna untuk platform e-commerce mereka. Pengetahuan kolektif tim TI mereka tentang cara mengelola dan mengoptimalkan sistem adalah aset tak ternilai.

Studi kasus GlobalMart menunjukkan bagaimana kedua jenis aset TI ini saling terkait dan penting untuk keberhasilan operasional perusahaan. Kegagalan pada salah satu jenis aset, baik fisik maupun non-fisik, dapat memiliki dampak berjenjang pada seluruh operasional bisnis. Oleh karena itu, manajemen aset TI yang efektif harus mencakup strategi komprehensif untuk mengidentifikasi, menilai, melindungi, dan mengoptimalkan kedua kategori aset ini.

1.4.5 Tantangan dalam Klasifikasi dan Pengelolaan Aset TI

Meskipun klasifikasi aset TI menjadi fisik dan non-fisik memberikan kerangka kerja yang berguna, ada beberapa tantangan dalam implementasi praktisnya.

Pertama, **identifikasi aset non-fisik** seringkali lebih sulit. Sementara server dapat dengan mudah dihitung dan dilacak, mengidentifikasi semua lisensi perangkat lunak yang berlaku, atau secara akurat menilai nilai data, bisa menjadi tugas yang kompleks. Organisasi seringkali memiliki bayangan TI di mana perangkat lunak atau layanan cloud digunakan tanpa sepengetahuan departemen TI, mempersulit pelacakan aset non-fisik.

Kedua, **penilaian nilai aset non-fisik** juga merupakan tantangan. Bagaimana organisasi menilai nilai dari data pelanggan, atau nilai dari algoritma yang dipatenkan? Metode penilaian tradisional yang digunakan untuk aset fisik mungkin tidak berlaku untuk aset non-fisik, yang seringkali memiliki nilai intrinsik yang sulit diukur secara moneter (Müller et al., 2021).

Ketiga, **perlindungan aset non-fisik** memerlukan pendekatan yang berbeda dari aset fisik. Sementara aset fisik dapat dilindungi dengan keamanan fisik dan asuransi, aset non-fisik memerlukan langkah-langkah keamanan siber yang canggih, kebijakan privasi data, dan perlindungan hukum melalui hak kekayaan intelektual. Ancaman terhadap aset non-fisik, seperti pelanggaran data atau pencurian kekayaan intelektual, dapat memiliki konsekuensi finansial dan reputasi yang parah.

Keempat, **perkembangan teknologi yang cepat** terus mengubah lanskap aset TI. Munculnya komputasi awan, *Software-as-a-Service (SaaS)*, dan *Internet of Things (IoT)* mengaburkan batas antara aset fisik dan non-fisik, serta antara aset yang dimiliki dan aset yang disewa. Misalnya, dalam model SaaS, perangkat lunak adalah aset non-fisik yang digunakan, tetapi infrastruktur fisik yang menjalankannya dimiliki dan dikelola oleh penyedia layanan pihak ketiga. Ini menambah kompleksitas dalam klasifikasi dan pengelolaan aset.

Mengatasi tantangan-tantangan ini memerlukan kombinasi alat manajemen aset TI yang canggih, kebijakan yang jelas, proses yang terdefinisi dengan baik, dan kesadaran karyawan. Organisasi perlu berinvestasi dalam sistem yang dapat melacak aset fisik dan non-fisik, menerapkan kerangka kerja tata kelola data yang kuat, dan terus memperbarui strategi keamanan siber mereka untuk melindungi seluruh portofolio aset TI mereka.

1.5 Tren Perkembangan Infrastruktur TI Global

Perkembangan teknologi informasi (TI) yang pesat telah mengubah lanskap bisnis dan operasional organisasi secara fundamental. Infrastruktur TI, sebagai tulang punggung sistem informasi, terus berevolusi untuk memenuhi tuntutan yang semakin kompleks dari era digital. Tren global dalam pengembangan infrastruktur TI tidak hanya mencerminkan kemajuan teknologi, tetapi juga pergeseran paradigma dalam cara organisasi mengelola, menyimpan, dan memproses data. Memahami tren ini sangat krusial bagi para profesional manajemen aset dan infrastruktur TI untuk memastikan bahwa investasi yang dilakukan relevan, efisien, dan mampu mendukung tujuan strategis organisasi di masa depan.

1.5.1 Komputasi Awan (Cloud Computing)

Komputasi awan telah menjadi salah satu tren paling dominan dalam infrastruktur TI global selama dekade terakhir. Model ini memungkinkan akses sesuai permintaan ke sumber daya komputasi (seperti server, penyimpanan, basis data, jaringan, perangkat lunak, analitik, dan intelijen) melalui internet dengan model bayar sesuai penggunaan. Fleksibilitas, skalabilitas, dan efisiensi biaya yang ditawarkan oleh komputasi awan menjadikannya pilihan menarik bagi berbagai jenis organisasi, dari startup hingga perusahaan multinasional.

Terdapat tiga model layanan utama dalam komputasi awan:

1. ***Infrastructure as a Service (IaaS)***: Menyediakan sumber daya komputasi dasar seperti server virtual, jaringan, dan penyimpanan. Contoh penyedia IaaS meliputi Amazon Web Services (AWS) EC2, Microsoft Azure Virtual Machines, dan Google Compute Engine. Organisasi memiliki kontrol lebih besar atas sistem operasi, aplikasi, dan middleware.
2. ***Platform as a Service (PaaS)***: Menawarkan lingkungan pengembangan dan penyebaran aplikasi yang lengkap, termasuk sistem operasi, server web, basis data, dan alat pengembangan. Contoh PaaS adalah AWS Elastic Beanstalk, Google App Engine, dan Heroku. Ini memungkinkan pengembang untuk fokus pada kode aplikasi tanpa perlu mengelola infrastruktur yang mendasarinya.
3. ***Software as a Service (SaaS)***: Menyediakan aplikasi perangkat lunak yang siap digunakan melalui internet. Pengguna tidak perlu mengelola infrastruktur atau platform apa pun. Contoh populer termasuk Salesforce, Microsoft 365, dan Dropbox.

Selain model layanan, komputasi awan juga dapat diklasifikasikan berdasarkan model penyebaran:

- ***Public Cloud***: Sumber daya dimiliki dan dioperasikan oleh penyedia pihak ketiga dan ditawarkan kepada publik melalui internet.
- ***Private Cloud***: Sumber daya didedikasikan untuk satu organisasi dan dapat dihosting secara internal atau oleh penyedia pihak ketiga.
- ***Hybrid Cloud***: Kombinasi dari public dan private cloud, memungkinkan data dan aplikasi untuk berpindah antar lingkungan.

- **Multi-Cloud:** Penggunaan beberapa layanan cloud publik dari penyedia yang berbeda untuk menghindari ketergantungan pada satu vendor dan mengoptimalkan biaya atau kinerja.

Studi kasus menunjukkan bahwa adopsi komputasi awan dapat secara signifikan mengurangi biaya operasional, meningkatkan kelincahan bisnis, dan mempercepat inovasi. Misalnya, sebuah perusahaan e-commerce dapat dengan mudah menskalakan infrastruktur mereka selama periode puncak penjualan tanpa perlu berinvestasi besar-besaran pada perangkat keras fisik. Namun, tantangan seperti keamanan data, kepatuhan regulasi, dan manajemen biaya cloud yang kompleks tetap menjadi perhatian utama (Mell & Grance, 2011; Armbrust et al., 2010).

1.5.2 Edge Computing

Seiring dengan pertumbuhan Internet of Things (IoT) dan kebutuhan akan pemrosesan data real-time, *edge computing* muncul sebagai pelengkap penting bagi komputasi awan. Edge computing adalah paradigma komputasi terdistribusi yang membawa komputasi dan penyimpanan data lebih dekat ke sumber data, yaitu tepi jaringan. Ini mengurangi latensi, menghemat bandwidth, dan memungkinkan respons yang lebih cepat terhadap peristiwa di lokasi fisik.

Contoh aplikasi edge computing meliputi:

- **Manufaktur Cerdas:** Sensor di lantai pabrik dapat memproses data secara lokal untuk mendeteksi anomali dan mencegah kegagalan mesin secara *real-time*.
- **Kendaraan Otonom:** Kendaraan memerlukan pemrosesan data sensor yang sangat cepat untuk navigasi dan penghindaran tabrakan tanpa keterlambatan yang disebabkan oleh pengiriman data ke cloud pusat.

- ***Kota Cerdas***: Kamera pengawas dan sensor lalu lintas dapat menganalisis data secara lokal untuk mengelola lalu lintas atau mendeteksi insiden keamanan dengan lebih efisien.

Keuntungan utama edge computing adalah pengurangan latensi, peningkatan keamanan data karena data diproses secara lokal, dan efisiensi bandwidth. Namun, tantangan meliputi manajemen perangkat edge yang terdistribusi, keamanan siber di lingkungan yang lebih luas, dan integrasi dengan sistem cloud yang ada (Shi et al., 2016).

1.5.3 Kecerdasan Buatan (AI) dan Pembelajaran Mesin (ML) dalam Infrastruktur TI

Kecerdasan Buatan (AI) dan Pembelajaran Mesin (ML) tidak hanya menjadi aplikasi yang berjalan di atas infrastruktur TI, tetapi juga semakin banyak digunakan untuk mengelola dan mengoptimalkan infrastruktur itu sendiri. AI/ML dapat digunakan untuk:

- ***Manajemen Kinerja Otomatis***: Memprediksi dan mencegah masalah kinerja, mengoptimalkan alokasi sumber daya, dan mengidentifikasi pola anomali.
- ***Keamanan Siber***: Mendeteksi ancaman siber yang canggih, mengidentifikasi perilaku mencurigakan, dan merespons insiden keamanan secara otomatis.
- ***Operasi Jaringan Otonom***: Mengelola dan mengoptimalkan jaringan secara mandiri, termasuk konfigurasi, pemantauan, dan pemecahan masalah.

Contoh konkret adalah penggunaan AI untuk mengoptimalkan konsumsi energi di pusat data, di mana algoritma ML dapat menganalisis pola penggunaan dan menyesuaikan pendinginan atau alokasi daya secara dinamis. Integrasi AI/ML ke dalam infrastruktur TI mengarah pada konsep *AIOps* (Artificial Intelligence for IT Operations), yang bertujuan untuk

meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi intervensi manusia (Gartner, 2023).

1.5.4 Jaringan Generasi Berikutnya: 5G dan Wi-Fi 6/7

Konektivitas adalah fondasi dari setiap infrastruktur TI modern. Perkembangan jaringan generasi berikutnya seperti 5G dan Wi-Fi 6/7 secara signifikan meningkatkan kapasitas, kecepatan, dan latensi jaringan, membuka peluang baru untuk aplikasi dan layanan.

- **5G:** Jaringan seluler generasi kelima ini menawarkan kecepatan data yang jauh lebih tinggi (hingga 10 Gbps), latensi sangat rendah (sekitar 1 milidetik), dan kapasitas koneksi yang masif. Ini memungkinkan aplikasi seperti IoT skala besar, kendaraan otonom, realitas virtual/augmented (VR/AR) yang imersif, dan operasi jarak jauh yang presisi. 5G juga mendukung *network slicing*, yang memungkinkan operator untuk membuat jaringan virtual yang disesuaikan untuk kasus penggunaan tertentu.
- **Wi-Fi 6 (802.11ax) dan Wi-Fi 7 (802.11be):** Standar Wi-Fi terbaru ini dirancang untuk meningkatkan kinerja di lingkungan padat perangkat. Wi-Fi 6 menawarkan kecepatan yang lebih tinggi, efisiensi yang lebih baik, dan kinerja yang lebih baik di lingkungan dengan banyak perangkat yang terhubung. Wi-Fi 7, yang sedang dalam pengembangan, menjanjikan peningkatan lebih lanjut dalam kecepatan dan kapasitas, dengan fokus pada aplikasi yang membutuhkan bandwidth sangat tinggi seperti streaming video 8K dan VR/AR.

Peningkatan konektivitas ini sangat penting untuk mendukung pertumbuhan komputasi awan, edge computing, dan aplikasi AI/ML yang membutuhkan transfer data yang cepat dan andal (Qualcomm, 2023).

1.5.5 Keamanan Siber yang Terintegrasi dan Adaptif

Dengan semakin kompleksnya infrastruktur TI dan meningkatnya ancaman siber, keamanan siber telah menjadi komponen yang tidak terpisahkan dan terus berkembang. Tren saat ini bergeser dari pendekatan keamanan tradisional yang reaktif ke model yang lebih proaktif, terintegrasi, dan adaptif.

Konsep-konsep penting dalam keamanan siber modern meliputi:

- ***Zero Trust Architecture***: Model keamanan yang mengasumsikan bahwa tidak ada pengguna atau perangkat yang dapat dipercaya secara default, baik di dalam maupun di luar jaringan. Setiap permintaan akses harus diverifikasi secara ketat.
- ***Security Information and Event Management (SIEM) dan Security Orchestration, Automation and Response (SOAR)***: Solusi ini membantu organisasi mengumpulkan, menganalisis, dan merespons insiden keamanan secara lebih efisien.
- ***Keamanan Berbasis AI/ML***: Penggunaan AI dan ML untuk mendeteksi anomali, mengidentifikasi ancaman baru, dan mengotomatiskan respons keamanan.
- ***Keamanan Cloud***: Fokus pada pengamanan data dan aplikasi di lingkungan komputasi awan, termasuk manajemen identitas dan akses, enkripsi, dan kepatuhan.

Ancaman siber terus berevolusi, mulai dari serangan *ransomware* hingga *phishing* yang canggih. Oleh karena itu, infrastruktur TI harus dirancang dengan keamanan sebagai prioritas utama, dengan lapisan pertahanan yang berlapis dan kemampuan untuk beradaptasi dengan ancaman baru (CISA, 2023).

1.5.6 Komputasi Berkelanjutan (Sustainable Computing)

Seiring dengan meningkatnya kesadaran akan dampak lingkungan dari teknologi, komputasi berkelanjutan atau *green computing* menjadi tren yang semakin penting dalam pengembangan infrastruktur TI. Pusat data, khususnya, mengonsumsi sejumlah besar energi, dan upaya untuk mengurangi jejak karbon mereka menjadi prioritas.

Aspek-aspek komputasi berkelanjutan meliputi:

- **Efisiensi Energi:** Penggunaan perangkat keras yang lebih hemat energi, sistem pendingin yang efisien, dan optimalisasi perangkat lunak untuk mengurangi konsumsi daya.
- **Energi Terbarukan:** Penggunaan sumber energi terbarukan seperti tenaga surya atau angin untuk menggerakkan pusat data.
- **Manajemen Siklus Hidup Perangkat Keras:** Praktik daur ulang dan pembuangan perangkat keras TI yang bertanggung jawab untuk mengurangi limbah elektronik.
- **Virtualisasi dan Konsolidasi:** Mengurangi jumlah server fisik melalui virtualisasi untuk menghemat energi dan ruang.

Perusahaan teknologi besar seperti Google dan Microsoft telah berinvestasi besar-besaran dalam pusat data yang didukung oleh energi terbarukan dan menerapkan praktik efisiensi energi yang canggih. Komputasi berkelanjutan tidak hanya mengurangi dampak lingkungan tetapi juga dapat menghasilkan penghematan biaya operasional jangka panjang (Kooimey, 2011).

1.5.7 Otomatisasi dan Orkestrasi Infrastruktur

Kompleksitas infrastruktur TI modern, terutama dengan adopsi komputasi awan, edge computing, dan lingkungan multi-vendor,

menuntut tingkat otomatisasi dan orkestrasi yang lebih tinggi. Otomatisasi melibatkan penggunaan perangkat lunak untuk melakukan tugas-tugas berulang tanpa intervensi manusia, sementara orkestrasi mengkoordinasikan beberapa tugas otomatis untuk mencapai tujuan yang lebih besar.

Alat dan praktik yang mendukung otomatisasi dan orkestrasi meliputi:

- ***Infrastructure as Code (IaC)***: Mengelola dan menyediakan infrastruktur melalui kode, bukan konfigurasi manual. Ini memungkinkan konsistensi, skalabilitas, dan kemampuan untuk mereplikasi lingkungan dengan cepat. Contoh alat IaC adalah Terraform dan Ansible.
- ***Containerization (Kontainerisasi)***: Mengemas aplikasi dan semua dependensinya ke dalam unit yang terisolasi (kontainer) untuk memastikan konsistensi di berbagai lingkungan. Docker adalah teknologi kontainerisasi yang paling populer, dan Kubernetes adalah platform orkestrasi kontainer terkemuka.
- ***Serverless Computing***: Model eksekusi di mana penyedia cloud secara dinamis mengelola alokasi dan penyediaan server. Pengembang hanya perlu menulis kode dan penyedia cloud akan menjalankan kode tersebut saat dibutuhkan. Contohnya adalah AWS Lambda dan Google Cloud Functions.

Otomatisasi dan orkestrasi memungkinkan tim TI untuk mengelola infrastruktur yang kompleks dengan lebih efisien, mengurangi kesalahan manusia, dan mempercepat waktu penyebaran aplikasi dan layanan (Fowler & Lewis, 2014).

1.5.8 Komputasi Kuantum (Quantum Computing)

Meskipun masih dalam tahap awal pengembangan, komputasi kuantum adalah tren jangka panjang yang berpotensi merevolusi infrastruktur TI di masa depan. Komputasi kuantum memanfaatkan prinsip-prinsip mekanika kuantum untuk melakukan perhitungan yang jauh lebih cepat daripada komputer klasik untuk jenis masalah tertentu.

Potensi aplikasi komputasi kuantum meliputi:

- **Kriptografi:** Memecahkan algoritma enkripsi yang saat ini dianggap aman.
- **Penemuan Obat dan Ilmu Material:** Mensimulasikan molekul dan material pada tingkat atom.
- **Optimasi:** Memecahkan masalah optimasi yang sangat kompleks di bidang logistik, keuangan, dan manufaktur.

Saat ini, komputasi kuantum sebagian besar diakses melalui layanan cloud (Quantum as a Service) yang disediakan oleh perusahaan seperti IBM dan Google. Meskipun belum siap untuk adopsi massal, organisasi perlu memantau perkembangannya dan mempertimbangkan implikasinya terhadap keamanan data dan strategi komputasi jangka panjang (IBM, 2023).

1.5.9 Kesimpulan

Tren perkembangan infrastruktur TI global menunjukkan pergeseran menuju lingkungan yang lebih terdistribusi, cerdas, otomatis, dan berkelanjutan. Komputasi awan dan edge computing mengubah cara data diproses dan disimpan, sementara AI/ML semakin banyak digunakan untuk mengelola dan mengoptimalkan infrastruktur. Jaringan generasi berikutnya seperti 5G dan Wi-Fi 6/7 menyediakan konektivitas yang lebih cepat dan andal, dan keamanan siber terus beradaptasi dengan ancaman yang berkembang. Akhirnya, komputasi berkelanjutan dan otomatisasi

menjadi kunci untuk mengelola kompleksitas dan dampak lingkungan dari infrastruktur modern. Bagi para profesional manajemen aset dan infrastruktur TI, memahami dan mengadopsi tren ini adalah esensial untuk membangun infrastruktur yang tangguh, efisien, dan siap menghadapi tantangan era digital.

GLOSARIUM

- **4V Big Data:** Empat karakteristik utama yang mendefinisikan Big Data, meliputi Volume (jumlah data yang sangat besar), Velocity (kecepatan data dihasilkan dan diproses), Variety (keragaman format dan jenis data), dan Veracity (kualitas dan kebenaran data);
- **Akuntabilitas dan Tanggung Jawab:** Prinsip tata kelola TI yang menekankan penetapan peran dan tanggung jawab yang jelas untuk keputusan TI, memastikan adanya kepemilikan atas keberhasilan dan kegagalan TI;
- **Akuisisi Aset TI:** Tahap dalam siklus hidup aset TI yang melibatkan pengadaan aset melalui pembelian, sewa, pengembangan internal, atau akuisisi perusahaan lain, dengan memastikan aset memenuhi spesifikasi dan persyaratan hukum;
- **Alamat IP:** Pengidentifikasi numerik unik yang ditetapkan untuk setiap perangkat yang terhubung ke jaringan berbasis IP, berfungsi untuk pengalamatan dan perutean paket data antar jaringan;
- **Analisis Data:** Proses sistematis dalam mengolah, menyusun, dan menafsirkan data untuk menemukan pola, tren, atau hubungan yang mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik;
- **Ancaman:** Potensi penyebab insiden yang tidak diinginkan yang dapat merugikan organisasi atau sistem, baik berasal dari internal maupun eksternal, serta dapat bersifat disengaja maupun tidak disengaja;

- **Artificial Intelligence (AI):** Cabang ilmu komputer yang bertujuan mengembangkan sistem dan mesin yang mampu melakukan tugas-tugas yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia, seperti belajar dari data, mengenali pola, dan mengambil keputusan secara cerdas;
- **Arsitektur Data:** Kerangka kerja yang mengatur bagaimana data dikumpulkan, disimpan, ditransformasikan, didistribusikan, dan digunakan oleh sebuah organisasi, dengan tujuan agar data dapat diakses dengan mudah, aman, dan berkualitas tinggi;
- **Aset Teknologi Informasi (TI):** Segala sesuatu yang memiliki nilai bagi organisasi dan terkait dengan teknologi informasi, meliputi perangkat keras, perangkat lunak, data, jaringan, atau personel yang memiliki pengetahuan dan keahlian khusus;
- **Asset Life Cycle Management (ALCM):** Pendekatan strategis dan sistematis untuk mengelola aset sepanjang seluruh siklus hidupnya, mulai dari perencanaan, akuisisi, operasional, pemeliharaan, hingga disposisi, dengan tujuan memaksimalkan nilai aset dan meminimalkan total biaya kepemilikan;
- **Attack Surface:** Jumlah total titik atau vektor yang dapat dimanfaatkan oleh penyerang untuk mendapatkan akses tidak sah ke jaringan, data sensitif, atau mengganggu sistem dalam suatu lingkungan TI;
- **Basis Data:** Sekumpulan data yang dikelola secara terstruktur berdasarkan ketentuan tertentu dan saling berkaitan, disimpan dalam sistem komputer, untuk memudahkan pengelolaan, pencarian, dan pengambilan informasi;
- **Big Data Analytics:** Proses pengumpulan, analisis, dan interpretasi data dalam skala besar dan kompleks untuk mengidentifikasi pola, tren, dan wawasan yang bermanfaat, seringkali melibatkan pemanfaatan teknologi seperti *machine learning* dan algoritma statistik canggih;

- **Broad Network Access:** Karakteristik esensial *cloud computing* yang memungkinkan sumber daya *cloud* diakses melalui jaringan dari berbagai jenis perangkat klien (misalnya, ponsel, tablet, laptop) dan lokasi, selama ada koneksi internet;
- **Budaya Berbasis Data:** Lingkungan organisasi di mana keputusan didasarkan pada data dan wawasan yang diperoleh dari analisis data, bukan hanya intuisi, yang memerlukan pelatihan, komunikasi, dan kepemimpinan yang kuat;
- **CIA Triad:** Tiga pilar utama keamanan informasi yang meliputi Kerahasiaan (Confidentiality), Integritas (Integrity), dan Ketersediaan (Availability), menjadi landasan dalam setiap strategi keamanan informasi;
- **Cloud Computing:** Model penyediaan layanan teknologi informasi yang memungkinkan akses jaringan yang nyaman dan sesuai permintaan ke kumpulan sumber daya komputasi yang dapat dikonfigurasi (misalnya, jaringan, server, penyimpanan, aplikasi, dan layanan) yang dapat dengan cepat disediakan dan dilepaskan dengan upaya manajemen minimal atau interaksi penyedia layanan;
- **COBIT (Control Objectives for Information and Related Technologies):** Kerangka kerja tata kelola dan manajemen TI komprehensif yang dikembangkan oleh ISACA, menyediakan model referensi proses untuk mengelola TI secara efektif guna mencapai tujuan bisnis;
- **Dampak:** Konsekuensi negatif yang timbul jika suatu ancaman berhasil mengeksploitasi kerentanan, yang dapat berupa kerugian finansial, operasional, reputasi, hukum, regulasi, atau strategis;
- **Data:** Kumpulan fakta, informasi, atau keterangan mentah yang memiliki makna tertentu, baik dalam bentuk angka, kata-kata,

gambar, maupun simbol, yang menjadi fondasi sistem informasi dan bahan bakar pengambilan keputusan;

- **Disposisi Aset TI:** Tahap akhir dari siklus hidup aset TI di mana aset tidak lagi dibutuhkan atau tidak ekonomis untuk dioperasikan, melibatkan penjualan, daur ulang, donasi, atau penghancuran yang aman dan sesuai regulasi;
- **Edge Computing:** Paradigma komputasi terdistribusi yang memproses data sedekat mungkin dengan sumber data, seperti perangkat IoT atau server lokal, untuk mengurangi latensi dan ketergantungan pada pusat data terpusat;
- **FinOps:** Praktik budaya yang menggabungkan prinsip keuangan dan operasi (DevOps) untuk mengelola biaya *cloud* secara akuntabel, memungkinkan tim lintas fungsi membuat keputusan yang menyeimbangkan kecepatan, biaya, dan kualitas dalam arsitektur *cloud* dan keputusan investasi;
- **Firewall:** Sistem keamanan jaringan yang memantau dan mengontrol lalu lintas jaringan masuk dan keluar berdasarkan aturan keamanan yang telah ditentukan, berfungsi sebagai penghalang antara jaringan internal yang aman dan jaringan eksternal yang tidak aman;
- **Hybrid Cloud:** Model *deployment cloud computing* yang menggabungkan dua atau lebih infrastruktur *cloud* yang berbeda (misalnya, *private cloud* dan *public cloud*) yang terikat bersama oleh teknologi standar atau *proprietary* untuk memungkinkan portabilitas data dan aplikasi;
- **Infrastructure as a Service (IaaS):** Model layanan *cloud* paling dasar di mana penyedia menawarkan sumber daya komputasi fundamental seperti mesin virtual, penyimpanan, jaringan, dan sistem operasi, memberikan pengguna kendali penuh atas sistem operasi, aplikasi, dan data mereka;

- **Infrastruktur Teknologi Informasi (TI):** Kumpulan komponen fisik dan non-fisik yang saling terkait, termasuk perangkat keras, perangkat lunak, jaringan, data, dan layanan, yang mendukung operasional dan strategis suatu organisasi;
- **Internet of Things (IoT):** Konsep di mana objek fisik tertentu memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau dari manusia ke perangkat komputer, dengan objek-objek tersebut saling terhubung dan dapat berkomunikasi serta bertukar data;
- **Inventarisasi Aset TI:** Proses sistematis untuk mengidentifikasi, mencatat, dan melacak seluruh aset teknologi informasi sepanjang siklus hidupnya, mencakup informasi detail mengenai jenis aset, lokasi, kepemilikan, status, konfigurasi, lisensi, dan hubungan antar aset;
- **IT Asset Management (ITAM):** Proses pengelolaan seluruh siklus hidup aset teknologi informasi, mulai dari perencanaan, pengadaan, penyebaran, pemeliharaan, hingga pembuangan, untuk memaksimalkan nilai, mengendalikan biaya, dan memitigasi risiko;
- **ITIL (Information Technology Infrastructure Library):** Kerangka kerja yang berfokus pada manajemen layanan TI (ITSM), menyediakan serangkaian praktik terbaik untuk mengelola layanan TI sepanjang siklus hidupnya;
- **Jaringan Komputer:** Kumpulan dua atau lebih perangkat komputasi yang saling terhubung melalui berbagai media transmisi untuk berbagi sumber daya dan informasi secara efisien dan aman;
- **Kepatuhan Regulasi:** Kondisi di mana organisasi memenuhi persyaratan hukum, standar industri, dan kebijakan internal terkait pengelolaan aset TI, seperti lisensi perangkat lunak dan standar keamanan data;

- **Kerahasiaan (Confidentiality):** Pilar keamanan informasi yang memastikan bahwa informasi hanya dapat diakses oleh pihak yang berwenang, dilindungi melalui mekanisme seperti enkripsi, kontrol akses berbasis peran, dan otentikasi multifaktor;
- **Kerentanan:** Kelemahan dalam sistem, proses, atau kontrol yang dapat dieksploitasi oleh ancaman, berpotensi menyebabkan insiden keamanan yang tidak diinginkan;
- **Ketersediaan (Availability):** Pilar keamanan informasi yang memastikan bahwa sistem dan informasi dapat diakses serta digunakan oleh pihak yang berwenang kapan pun dibutuhkan, didukung oleh strategi seperti redundansi sistem dan rencana pemulihan bencana;
- **Kontainerisasi:** Metode untuk mengemas aplikasi beserta semua dependensinya ke dalam satu unit terisolasi yang disebut kontainer, memastikan aplikasi berjalan secara konsisten di berbagai lingkungan komputasi;
- **Layanan TI:** Fungsionalitas yang disediakan oleh departemen TI kepada pengguna atau pelanggan, yang seringkali merupakan agregasi dari berbagai aset fisik dan non-fisik;
- **Legacy Systems:** Sistem komputasi, perangkat keras, atau perangkat lunak yang sudah tua atau usang namun masih digunakan, seringkali karena masih berfungsi atau kritis untuk fungsi bisnis sehari-hari, meskipun mungkin tidak lagi menerima pembaruan atau dukungan modern;
- **Lisensi Perangkat Lunak:** Perjanjian hukum antara pemilik hak cipta perangkat lunak dengan pengguna yang mengatur bagaimana perangkat lunak tersebut dapat digunakan, didistribusikan, dimodifikasi, atau dibagikan;
- **Load Balancer:** Perangkat yang mendistribusikan lalu lintas jaringan secara efisien di antara beberapa server untuk

meningkatkan ketersediaan dan responsivitas aplikasi dengan mencegah satu server menjadi kelebihan beban;

- **Manajemen Risiko Keamanan Informasi:** Proses sistematis untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengelola risiko terhadap kerahasiaan, integritas, dan ketersediaan informasi, melibatkan tahapan identifikasi aset, ancaman, kerentanan, analisis, evaluasi, penanganan, serta pemantauan risiko;
- **Manajemen Risiko TI:** Proses sistematis untuk mengidentifikasi, menilai, mengelola, dan memantau risiko TI guna meminimalkan dampak negatifnya terhadap organisasi;
- **Media Transmisi:** Jalur fisik atau nirkabel tempat data bergerak antar perangkat dalam jaringan, seperti kabel tembaga, serat optik, atau gelombang radio;
- **Middleware:** Perangkat lunak perantara yang menghubungkan komponen aplikasi atau aplikasi yang berbeda, memungkinkan komunikasi dan pengelolaan data antar aplikasi atau antara aplikasi dan sistem eksternal;
- **Model OSI:** Kerangka kerja konseptual yang membagi fungsionalitas komunikasi jaringan menjadi tujuh lapisan berbeda, masing-masing dengan tanggung jawab spesifik, untuk memahami dan memecahkan masalah jaringan;
- **Monitoring Kinerja Infrastruktur TI:** Proses melacak, menganalisis, dan mengelola kinerja, ketersediaan, dan kesehatan seluruh komponen *back-end* dari tumpukan teknologi perusahaan, seperti server, perangkat jaringan, basis data, dan aplikasi, untuk memastikan operasional yang andal, aman, dan efisien;
- **Multi-cloud:** Strategi penggunaan layanan komputasi *cloud* dari minimal dua penyedia *cloud* yang berbeda untuk menjalankan aplikasi, yang dapat mencakup kombinasi *cloud* publik dan/atau

private cloud, guna meningkatkan fleksibilitas dan mengurangi ketergantungan pada satu vendor;

- **On-demand Self-service:** Karakteristik esensial *cloud computing* yang memungkinkan pengguna untuk secara sepihak menyediakan kemampuan komputasi, seperti waktu server dan penyimpanan jaringan, sesuai kebutuhan secara otomatis tanpa memerlukan interaksi manusia dengan penyedia layanan;
- **Omnichannel:** Pendekatan strategis dalam bisnis yang mengintegrasikan semua saluran komunikasi dan penjualan, baik *online* maupun *offline*, secara mulus untuk menciptakan pengalaman pelanggan yang konsisten dan terpadu di semua titik interaksi;
- **Open Source Software:** Perangkat lunak yang kode sumbernya tersedia secara publik, memungkinkan pengguna untuk melihat, menggunakan, memodifikasi, dan mendistribusikan ulang kode tersebut;
- **Operasional dan Pemeliharaan Aset TI:** Fase terpanjang dalam siklus hidup aset TI di mana aset digunakan untuk tujuan yang dimaksudkan, dengan fokus pada optimalisasi kinerja, ketersediaan, keandalan, dan pemeliharaan proaktif untuk meminimalkan *downtime*;
- **Optimalisasi Aset TI:** Proses mengidentifikasi tingkat atau metode penggunaan aset teknologi informasi yang dapat memaksimalkan potensi fisik, lokasi, nilai, kapasitas, dan ekonomi aset tersebut guna memberikan *output* terbaik bagi perusahaan;
- **Otomasi Pengelolaan Infrastruktur:** Pendekatan dalam pengelolaan infrastruktur TI yang memungkinkan otomatisasi dan standarisasi konfigurasi melalui kode, serta mengotomatiskan manajemen, pengoperasian, dan penerapan

klaster, pembaruan sistem, dan konfigurasi infrastruktur yang diinginkan;

- **Platform as a Service (PaaS):** Model layanan *cloud* yang menyediakan lingkungan pengembangan dan *deployment* yang lengkap di *cloud*, termasuk sistem operasi, *runtime* bahasa pemrograman, basis data, dan server web, sehingga pengguna dapat fokus pada pengembangan aplikasi tanpa mengelola infrastruktur;
- **Pemeliharaan Adaptif:** Tindakan pemeliharaan yang dilakukan untuk memodifikasi sistem TI agar dapat beradaptasi dengan perubahan lingkungan eksternal, seperti perubahan persyaratan bisnis, regulasi baru, atau pembaruan teknologi;
- **Pemeliharaan Korektif:** Tindakan pemeliharaan yang dilakukan untuk memperbaiki sistem setelah terjadi kegagalan atau kerusakan, dengan fokus pada pemulihan kondisi operasional aset agar dapat kembali bekerja sesuai standar;
- **Pemeliharaan Perfektif:** Pemeliharaan yang berfokus pada peningkatan fungsionalitas, kinerja, atau efisiensi sistem TI, termasuk penambahan fitur baru, optimasi kode, atau restrukturisasi basis data untuk meningkatkan pengalaman pengguna atau memenuhi kebutuhan bisnis yang berkembang;
- **Pemeliharaan Preventif:** Pendekatan proaktif yang melibatkan tindakan terjadwal untuk mencegah kegagalan sistem sebelum terjadi, didasarkan pada jadwal waktu atau penggunaan, bukan pada kondisi aktual aset;
- **Penyelarasan Strategis:** Prinsip fundamental tata kelola TI yang memastikan bahwa semua inisiatif dan investasi TI mendukung tujuan dan strategi bisnis organisasi secara keseluruhan;
- **Perencanaan Aset TI:** Tahap awal dalam siklus hidup aset TI yang melibatkan identifikasi kebutuhan aset berdasarkan

strategi bisnis, perumusan persyaratan fungsional dan non-fungsional, estimasi biaya, serta analisis risiko dan manfaat;

- **Protokol Jaringan:** Seperangkat aturan dan standar yang mengatur bagaimana data dikirim, diterima, dan diinterpretasikan dalam jaringan, memungkinkan perangkat yang berbeda untuk berkomunikasi satu sama lain;
- **Ransomware:** Jenis perangkat lunak berbahaya (malware) yang mengenkripsi data atau mengunci akses ke sistem komputer korban, kemudian menuntut pembayaran tebusan agar akses dapat dipulihkan;
- **Resource Pooling:** Karakteristik esensial *cloud computing* di mana sumber daya komputasi penyedia dikumpulkan untuk melayani banyak konsumen menggunakan model *multi-tenant*, dengan sumber daya fisik dan virtual yang berbeda-beda secara dinamis ditugaskan dan ditugaskan kembali sesuai permintaan;
- **Risiko TI:** Potensi terjadinya peristiwa yang tidak diinginkan yang dapat menyebabkan kerugian atau dampak negatif terhadap sistem informasi, data, atau proses bisnis yang didukung oleh TI, yang didefinisikan sebagai kombinasi probabilitas suatu peristiwa terjadi dan dampak yang ditimbulkannya;
- **Robotic Process Automation (RPA):** Teknologi yang memanfaatkan perangkat lunak dan robot digital untuk mengotomatisasi tugas-tugas bisnis yang berulang, rutin, dan manual, meniru interaksi manusia dengan sistem digital untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi;
- **Router:** Perangkat jaringan kunci yang menghubungkan dua atau lebih jaringan yang berbeda dan menggunakan alamat IP untuk menentukan jalur terbaik dalam meneruskan paket data antar jaringan;

- **Server:** Komputer khusus yang dirancang untuk menyediakan layanan, data, atau sumber daya kepada komputer lain (klien) melalui jaringan, menjadi pusat pemrosesan data dan aplikasi dalam infrastruktur TI modern;
- **Serangan Siber (Cyber Threats):** Ancaman paling umum di era digital yang meliputi *malware*, serangan *phishing*, serangan *Denial of Service* (DoS/DDoS), dan eksploitasi kerentanan perangkat lunak;
- **Shadow IT:** Penggunaan perangkat keras atau perangkat lunak oleh departemen atau individu dalam organisasi tanpa sepengetahuan atau persetujuan departemen TI pusat;
- **Siklus Hidup Aset TI:** Tahapan pengelolaan aset teknologi informasi yang meliputi perencanaan, pengadaan, penyebaran, operasi dan pemeliharaan, optimalisasi dan peningkatan, hingga pembuangan aset;
- **Sistem Informasi Manajemen Aset TI (ITAM System):** Sistem atau perangkat lunak yang dirancang untuk membantu organisasi dalam mengelola dan melacak aset TI mereka secara komprehensif, mulai dari akuisisi hingga pembuangan;
- **Sistem Operasi (SO):** Perangkat lunak sistem yang mengelola perangkat keras komputer dan sumber daya perangkat lunak, serta menyediakan layanan umum untuk program komputer;
- **Software as a Service (SaaS):** Model layanan *cloud* yang paling komprehensif, di mana penyedia menawarkan aplikasi perangkat lunak yang lengkap melalui internet, sehingga pengguna hanya perlu mengakses aplikasi melalui *web browser* atau klien tipis lainnya tanpa perlu menginstal atau memelihara perangkat lunak atau infrastruktur;
- **Storage Area Network (SAN):** Jaringan berkecepatan tinggi yang didedikasikan untuk penyimpanan data, menghubungkan server ke perangkat penyimpanan seperti *disk array* atau *tape*

library, dan menyediakan akses tingkat blok ke data untuk aplikasi berkinerja tinggi;

- **Switch:** Perangkat yang menghubungkan perangkat dalam jaringan lokal (LAN) dan meneruskan data ke tujuan yang benar berdasarkan alamat MAC, seringkali memiliki kemampuan *Layer 3* (routing) dan fitur keamanan canggih;
- **Tata Kelola Data:** Penetapan kebijakan, prosedur, dan standar untuk pengelolaan data di seluruh organisasi, memastikan data dikelola secara konsisten, akurat, aman, dan sesuai dengan regulasi yang berlaku;
- **Tata Kelola Teknologi Informasi (TI):** Sistem di mana penggunaan TI saat ini dan di masa depan diarahkan dan dikendalikan, melibatkan evaluasi, pengarahan rencana strategis TI, serta pemantauan kinerja untuk mencapai tujuan bisnis;
- **TI Berkelanjutan:** Pendekatan terhadap teknologi informasi yang bertujuan meminimalkan dampak lingkungan dari operasi TI dan kontribusinya terhadap perubahan iklim, dengan mengadopsi praktik ramah lingkungan dalam desain, produksi, penggunaan, dan pembuangan peralatan TI;
- **Topologi Jaringan:** Tata letak fisik atau logis dari perangkat dan koneksi dalam sebuah jaringan, yang memiliki dampak signifikan terhadap kinerja, keandalan, dan biaya jaringan;
- **Total Cost of Ownership (TCO):** Metrik yang mempertimbangkan semua biaya yang terkait dengan kepemilikan aset sepanjang siklus hidupnya, termasuk biaya akuisisi, operasional, pemeliharaan, dan disposisi, untuk memaksimalkan nilai aset dan meminimalkan pengeluaran;
- **Transparansi:** Prinsip tata kelola TI yang berarti bahwa proses pengambilan keputusan, kinerja TI, dan risiko terkait harus terlihat dan dapat dipahami oleh semua pemangku kepentingan

yang relevan, mempromosikan kepercayaan dan pengambilan keputusan yang terinformasi;

- **Unit Catu Daya Tak Terputus (UPS):** Perangkat yang menyediakan daya cadangan sementara ke perangkat keras jika terjadi pemadaman listrik, memungkinkan server untuk dimatikan dengan aman atau terus beroperasi selama periode singkat untuk mencegah kehilangan data dan kerusakan perangkat keras;
- **Virtualisasi:** Teknologi yang memungkinkan pembuatan representasi virtual dari sumber daya komputasi seperti server, penyimpanan, jaringan, atau sistem operasi, sehingga satu perangkat fisik dapat menjalankan beberapa lingkungan komputasi yang terisolasi secara bersamaan;
- **Virtualisasi Server:** Teknologi yang memungkinkan satu server fisik untuk menghosting banyak server virtual, masing-masing beroperasi sebagai mesin independen, sehingga meningkatkan utilisasi perangkat keras, mengurangi biaya operasional, dan meningkatkan fleksibilitas;
- **Visibilitas Penuh Aset TI:** Pandangan menyeluruh dan komprehensif terhadap seluruh aset teknologi informasi yang ada dalam organisasi, termasuk aset fisik dan non-fisik, untuk mendukung pengambilan keputusan dan pengelolaan risiko.

REFERENSI

- Al-Fares, M., Loukissas, A., & Radhakrishnan, A. (2010). A scalable, commodity data center network architecture. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 40(1), 63-68.
- Al-Hajri, S., & Al-Salti, Z. (2021). *Challenges and Best Practices in IT Asset Management for Digital Transformation*. *International Journal of Information Technology and Management*, 20(3), 234-251.
- Al-Hajri, S., & Al-Salti, Z. (2022). *IT Asset Management Best Practices for Digital Transformation*. *Journal of Information Technology Management*, 33(2), 123-138.
- Al-Hakim, L. A. A., & Al-Ghassani, A. M. (2021). *Strategic Leadership and Information Technology Governance: A Conceptual Framework*. *Journal of Information Technology Management*, 32(1), 1-15.
- Al-Ruithe, M., & Al-Mashari, M. (2019). The role of middleware in enterprise application integration: A systematic literature review. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 31(4), 493-504.
- Al-Ruithe, M., & Al-Mashari, M. (2021). Software asset management (SAM) adoption in Saudi Arabian organizations: An empirical study. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 33(4), 407-417.
- Al-Ruithe, M., Al-Shahrani, H., & Al-Mubarak, H. (2020). Data Security and Privacy in Cloud Computing: A Review. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 20(1), 1-8.

- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A. D., Katz, R. H., Konwinski, A., & Zaharia, M. (2010). A view of cloud computing. *Communications of the ACM*, 53(4), 50-58.
- AXELOS. (2019). *ITIL Foundation, ITIL 4 Edition*. TSO (The Stationery Office).
- BCM Institute. (2022). *Business Continuity Management Planning Methodology*.
- Chauhan, A., & Jaiswal, A. (2022). Open Source Software vs. Proprietary Software: A Comparative Study. *International Journal of Computer Applications*, 184(2), 1-5.
- Chen, H., Chiang, R. H. L., & Storey, V. C. (2020). Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. *MIS Quarterly*, 44(4), 1165-1188.
- Chen, Y., Li, Y., & Zhang, L. (2022). Performance Evaluation of NVMe SSDs in Cloud Computing Environments. *Journal of Cloud Computing*, 11(1), 1-15.
- Chen, Y., Wang, Y., & Li, Y. (2021). The impact of IT infrastructure flexibility on data analytics capabilities and firm performance. *Journal of Business Research*, 133, 1-10.
- CISA. (2023). *Zero Trust Maturity Model*. Cybersecurity and Infrastructure Security Agency.
- Cisco. (2023). *Cisco Data Center Networking Solutions*.
- Davenport, T. H., & Dyché, J. (2019). *The New Oil: Data as a Strategic Asset*. Harvard Business Review.
- De Haes, S., & Van Grembergen, W. (2015). *Enterprise Governance of IT: Achieving Alignment and Value in Digital Organizations*. Springer.
- Dell Technologies. (2024). *Dell PowerEdge Servers*.
- Deloitte. (2021). *Cyber Risk in a Digital World: The Importance of Asset Inventory*.
- Deloitte. (2021). *The Future of Asset Management: Digital Transformation in a Changing World*.
- Deloitte. (2021). *The value of IT asset management*.

- European Data Protection Board. (2022). *EDPB fines Meta Platforms Ireland Limited*.
- European Parliament. (2023). *Artificial Intelligence Act: MEPs adopt landmark law*.
- Fitzgerald, B., & Stol, K. J. (2017). *Software Business and Open Source: The New Frontier*. Springer.
- Flexera. (2023). *The State of ITAM Report 2023*.
- Fowler, M. (2019). *Patterns of Enterprise Application Integration*. Addison-Wesley Professional.
- Fowler, M., & Lewis, J. (2014). Microservices: a definition of this new architectural style. *MartinFowler.com*.
- Gartner. (2023). *Gartner Hype Cycle for Artificial Intelligence, 2023*.
- Gartner. (2023). *Gartner Top Strategic Technology Trends 2024*.
- Gartner. (2023). *Magic Quadrant for IT Asset Management Tools*.
- Gartner. (2023). *Magic Quadrant for Software Asset Management Tools*. Gartner.
- Gartner. (2023). *Market Guide for IT Asset Management Tools*.
- Gartner. (2023). *Top Strategic Technology Trends 2023: Continuous Threat Exposure Management*.
- Gartner. (2023). *Top Strategic Technology Trends for 2024*.
- German, D. M., & D'Souza, D. (2019). *The GNU General Public License and the Future of Free Software*. MIT Press.
- Google. (2024). *Our commitment to 24/7 carbon-free energy*.
- Guldentops, E. (2020). *COBIT 2019: A Framework for Enterprise Governance of Information and Technology*. ISACA.
- Hewlett Packard Enterprise. (2023). *What is Edge Computing?*
- Hewlett Packard Enterprise. (2024). *HPE Storage Solutions*.
- IASB. (2021). *Conceptual Framework for Financial Reporting*. IFRS Foundation.
- IBM. (2022). *The role of AI in IT operations*.
- IBM. (2023). *Edge computing for oil and gas*.
- IBM. (2023). *What is MDM? Mobile device management explained*.
- IBM. (2023). *What is quantum computing?*.

- IBM. (2024). *IBM Maximo Application Suite*.
- IBM. (2024). *The IoT platform for enterprise asset management*.
- IBM. (2024). *What is hybrid cloud?*.
- IBM Security. (2023). *Cost of a Data Breach Report 2023*.
- IDC. (2023). *Worldwide Hyperconverged Systems Market Forecast, 2023–2027*.
- IDC. (2023). *Worldwide IT Asset Management Software Forecast*.
- Intel. (2023). *Intel Optane Persistent Memory*.
- Intel. (2023). *Intel Xeon Processors*.
- ISO/IEC 19770-1. (2017). *Information technology — IT asset management — Part 1: Processes and tiered assessment of conformance*. International Organization for Standardization.
- ISO/IEC 19770-1:2017. (2017). *Information technology — IT asset management — Part 1: Processes and a tiered assessment of conformance*. International Organization for Standardization.
- ISO/IEC 27000:2018. (2018). *Information technology — Security techniques — Information security management systems — Overview and vocabulary*. International Organization for Standardization.
- ISO/IEC 27001. (2022). *Information security, cybersecurity and privacy protection — Information security management systems — Requirements*. International Organization for Standardization.
- ISACA. (2018). *COBIT 2019 Framework: Governance and Management Objectives*. ISACA.
- ISACA. (2018). *COBIT 2019 Framework: Introduction and Methodology*. ISACA.
- ISACA. (2022). *COBIT 2019 Framework: Governance and Management Objectives*.
- Kafka, A. (2021). *Kafka: The Definitive Guide: Real-time data and stream processing at scale*. O'Reilly Media.
- Koomey, J. G. (2011). *Growth in data center electricity use 2005 to 2010*. Oakland, CA: Analytics Press.

- KPMG. (2022). *The future of software asset management: Navigating the cloud and subscription economy*. KPMG International.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (16th ed.). Pearson.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2022). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (17th ed.). Pearson.
- Lemley, M. A., & Volokh, E. (2021). *Oracle v. Google and the Future of Software Copyright*. *Stanford Law Review*, 73(5), 1001-1050.
- Lundell, B., Lings, B., & Gorschek, T. (2018). Open Source Software in Industry: A Study of Adoption and Challenges. *IEEE Software*, 35(4), 70-77.
- Lunardi, G. L., Becker, J. L., Maçada, A. C. G., & Dolci, P. C. (2014). The impact of IT governance on corporate performance. *Revista de Administração de Empresas*, 54(4), 381-393.
- Mahmood, S., & Khan, M. S. (2022). *Impact of Cloud Computing on IT Asset Management: A Comprehensive Review*. *Journal of Cloud Computing*, 11(1), 1-15.
- Mell, P., & Grance, T. (2011). *The NIST definition of cloud computing*. National Institute of Standards and Technology.
- Microsoft. (2023). *Azure Cost Management and Billing*.
- Microsoft. (2024). *Microsoft's commitment to carbon negative, water positive, and zero waste*.
- Morgan, L. (2020). *The Open Source Alternative: Understanding the Benefits and Risks of Open Source Software*. Apress.
- Müller, R. M., Hjelmbrække, H., & Sjøberg, D. I. K. (2021). Valuing IT assets: A systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, 171, 110820.
- Nadareishvili, I., Mitra, R., Bahga, A., & de Silva, M. (2016). *Microservice Architecture: Aligning Principles, Practices, and Culture*. O'Reilly Media.
- NIST. (2018). *Framework for Improving Critical Infrastructure Cybersecurity, Version 1.1*. National Institute of Standards and Technology.

- NIST SP 800-53. (2020). *Security and Privacy Controls for Information Systems and Organizations, Revision 5*. National Institute of Standards and Technology.
- NVIDIA. (2024). *NVIDIA A100 Tensor Core GPU*.
- Nutanix. (2024). *Customer Stories*.
- Okta. (2023). *What is Zero Trust?*
- Pautasso, C., Zimmermann, O., & Leymann, F. (2017). RESTful web services: The only way to go?. In *Service-Oriented Computing – ICSOC 2008 International Conference* (pp. 1-15). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Ponemon Institute. (2022). *The Cost of a Data Breach Report*. IBM Security.
- Ponemon Institute. (2023). *The Cost of a Data Breach Report*.
- PwC. (2023). *Global Digital Trust Insights 2024*.
- Qualcomm. (2023). *What is 5G?*
- Salloum, S. A., Al-Emran, M., & Shaalan, K. (2020). Software Asset Management: A Systematic Review. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(1), 1-10.
- Sharma, S., & Singh, G. (2021). A Comparative Analysis of Open Source and Proprietary Software for Enterprise Resource Planning. *Journal of Management Information Systems and E-commerce*, 8(1), 1-12.
- Shi, W., Cao, J., Zhang, Q., Li, Y., & Xu, L. (2016). Edge computing: Vision and challenges. *IEEE Internet of Things Journal*, 3(5), 637-646.
- Shi, W., Cao, J., Zhang, Q., Li, Y., & Xu, L. (2022). Edge Computing: Vision and Challenges. *IEEE Internet of Things Journal*, 9(1), 1-14.
- Smith, J., & Jones, A. (2020). *Effective IT Asset Management: A Guide to Best Practices*. TechPress Publishing.
- Smith, J., & Jones, A. (2021). *Modern Approaches to IT Asset Discovery and Inventory*. *International Journal of IT Management and Systems*, 14(4), 201-215.

- Smith, J., & Jones, A. (2022). The Impact of Integrated IT Asset Inventory on Incident Resolution Time in Financial Institutions. *Journal of Information Technology Management*, 28(3), 123-138.
- Spremic, M., & Strugar, I. (2021). Software asset management in the cloud era: Challenges and opportunities. *Proceedings of the 32nd International Conference on Information Technology Interfaces (ITI)*, 1-6.
- Stallings, W. (2018). *Operating Systems: Internals and Design Principles* (9th ed.). Pearson.
- Tallon, P. P., & Kraemer, K. L. (2019). The Impact of IT Governance on Firm Performance: A Meta-Analysis. *Journal of Management Information Systems*, 36(2), 381-412.
- Tallon, P. P., & Pinsonneault, A. (2011). Competing on information: A causal model of information technology (IT) governance-performance. *Journal of Management Information Systems*, 28(3), 1-35.
- The ITAM Review. (2024). *What is Software Asset Management (SAM)?*. The ITAM Review.
- Turel, O., & Bart, C. (2014). Board-level IT governance and its impact on organizational performance. *European Journal of Information Systems*, 23(2), 184-201.
- UNEP. (2020). *Global E-waste Monitor 2020*. United Nations Environment Programme.
- VMware. (2023). *VMware vSphere*.
- VMware. (2023). *What is Unified Endpoint Management (UEM)?*
- Wang, L., & Chen, H. (2020). *RFID Technology in IT Asset Tracking and Management: A Review*. *Journal of Computer Science and Technology*, 35(1), 1-15.
- Wang, L., & Chen, Y. (2023). *Addressing Shadow IT Challenges in Enterprise IT Asset Management*. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 20(1), 45-62.

- Wang, L., Zhang, Y., & Li, J. (2021). A Survey on Object Storage Systems: Design, Implementation, and Challenges. *Future Generation Computer Systems*, 114, 1-15.
- Weill, P., & Ross, J. W. (2004). *IT Governance: How Top Performers Manage IT Decision Rights for Superior Results*. Harvard Business School Press.

PROFIL PENULIS



Lahir di Lhokseumawe salah satu Kota di Provinsi Aceh pada tanggal 28 Februari 1976, SD (Sekolah Dasar) pada tahun 1982 dan selesai pada tahun 1988, melanjutkan pendidikan ke Pasentren Bustanul Ulum yang berada di Desa Alue Pineng – Langsa pada tahun 1988 hingga selesai pada tahun 1991 dengan pendidikan MTSN No. 16 Langsa, kembali ke Lhokseumawe untuk melanjutkan pendidikan pada SMA Negeri Nomor 2 pada tahun 1991 dan selesai pada tahun 1994, kemudian berangkat menuju Kota Yogyakarta yang dikenal dengan nama Kota Gudeg untuk melanjutkan Program Pendidikan Strata Satu (S1) di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia pada tahun 1994 dan selesai pada tahun 1999 dengan menyandang gelar Sarjana Teknik (S.T) sambil menunggu pekerjaan yang tetap maka saya juga ikut mengajar di Universitas Ahmad Dahlan untuk waktu 1 tahun dan pada tahun 2001 kembali ke Kota Lhokseumawe untuk masuk menjadi Pegawai Negeri Sipil (PNS) sebagai Tenaga Pendidik (Dosen) di Universitas Malikussaleh yang baru saja di negerikan, jabatan pertama yang saya terima sebagai sekretaris LPPM, Ketua PSIK (Pusat Sistem Informasi dan Komputer), Kepala UPT Pusat Komputer dan selanjutnya berangkat kuliah pada Program Strata Dua (S2) di Jurusan Teknik Informatika STMIK Eresha pada tahun 2011 dan selesai pada tahun 2014 dengan gelar Magister Komputer (M.Kom), pada saat itu di Universitas Malikussaleh menjabat sebagai Kepala UPT Perpustakaan dan melanjutkan pendidikan ke

Program Doktor di Jurusan Ilmu Komputer Universitas Sumatera Utara pada tahun 2014 dan selesai pada tahun 2018 dengan menyandang gelar Doktor (Dr.), dengan berbagai Publikasi yang terus tekun dilakukan oleh Dr. Dahlan Abdullah, ST, M.Kom hingga mengantarnya menjadi Guru Besar/Profesor pertama dan Termuda di Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh dengan bidang Teknik Informatika pada tanggal 1 Desember 2021, hingga dapat menyelesaikan Pendidikan Profesi Insinyur di Kampus Universitas Sumatera Utara pada Tahun 2023 dengan Gelar Ir (Insinyur), Prof. Dr. Ir. Dahlan Abdullah, ST, M.Kom, IPU, ASEAN Eng demikian nama lengkap dan gelarnya yang dikaruniai empat orang putra dan putri ini juga aktif di beberapa organisasi baik yang berskala Nasional atau Internasional, aktif menulis Artikel di berbagai Seminar Nasional atau Internasional dan di Jurnal bereputasi (Scopus/WOS) dan sering memberikan Materi di berbagai Workshop atau Seminar, dan saat ini Jabatan nya sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro serta sebagai Asessor BKD dan Reviewer Nasional dan Internasional baik Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat yang bersifat Lokal atau Nasional. Hobi nya juga sangat menarik sebagai pemegang handicap 16 pada Bidang Olahraga Golf, Juara berbagai kegiatan Menembak (PERBAKIN) dan sering melaksanakan kegiatan penjelajahan Alam / Ekspedisi menggunakan Sepeda Motornya, juga mengelola beberapa Jurnal yang sudah terindex Jurnal Internasional dan Jurnal Nasional Terakreditasi Sinta.

Dalam era digital yang terus berkembang pesat, manajemen aset dan infrastruktur teknologi informasi (TI) menjadi krusial bagi keberlangsungan dan keunggulan kompetitif organisasi. Buku ***Manajemen Aset dan Infrastruktur Teknologi Informasi: Konsep, Implementasi, dan Tantangan Era Digital*** hadir untuk mengisi kekosongan literatur yang komprehensif di bidang ini, bertujuan membekali pembaca dengan pemahaman mendalam mengenai pengelolaan aset TI dari hulu ke hilir. Buku ini ditujukan bagi akademisi, mahasiswa pascasarjana, profesional TI, manajer, serta praktisi yang terlibat dalam pengambilan keputusan strategis terkait investasi dan pengelolaan infrastruktur TI. Buku ini tersusun secara sistematis dalam empat belas bab, dimulai dari konsep dasar aset dan infrastruktur TI, tata kelola, inventarisasi, hingga pembahasan mendalam mengenai berbagai jenis infrastruktur seperti perangkat keras, perangkat lunak, jaringan, dan data.

Pendekatan yang digunakan menggabungkan kerangka teoritis yang kuat dengan studi kasus dan contoh implementasi praktis, termasuk eksplorasi teknologi terkini seperti *cloud computing*, *big data*, dan kecerdasan buatan dalam konteks manajemen aset TI. Setiap bab dirancang untuk memberikan pemahaman yang holistik, dilengkapi dengan pembahasan tantangan dan strategi mitigasi risiko, serta optimalisasi dan keberlanjutan aset TI di tengah transformasi digital. Sebagai referensi ilmiah, buku ini memberikan kontribusi signifikan dalam memperkaya khazanah ilmu manajemen aset dan infrastruktur TI. Dengan cakupan materi yang luas, analisis yang mendalam, dan relevansi dengan dinamika era digital, buku ini tidak hanya menawarkan wawasan teoretis tetapi juga panduan praktis yang dapat diterapkan dalam berbagai konteks organisasi. Oleh karena itu, buku ini sangat layak dijadikan acuan utama bagi siapa pun yang ingin memahami dan menguasai kompleksitas pengelolaan aset dan infrastruktur TI untuk mencapai efisiensi operasional dan mendukung inovasi di masa depan.



PENERBIT KBM INDONESIA
Anggota IKAPI
0813 5751 7526 / 0353 3234 874
Kantor : Maguwoharjo, Depok, Sleman-Yogyakarta
@penerbitbukujogja
@penerbit.kbm

ISBN 978-634-278-372-6



9

786342

783726