



METODOLOGI PENELITIAN TEKNOLOGI INFORMASI

Penulis :

Wahyuddin S

Ahmad Jurnaidi Wahidin

Yuliana Mose

Yoseph Pius Kurniawan Kelen

Siti Nasiroh

M. Syahputra

Suwarno

Imron Natsir

Ali Impron

Amna

Linda Sutriani

METODOLOGI PENELITIAN TEKNOLOGI INFORMASI

**Wahyuddin S
Ahmad Jurnaidi Wahidin
Yuliana Mose
Yoseph Pius Kurniawan Kelen
Siti Nasiroh
M. Syahputra
Suwarno
Imron Natsir
Ali Impron
Amna
Linda Sutriani**



GETPRESS INDONESIA

METODOLOGI PENELITIAN TEKNOLOGI INFORMASI

Penulis :

Wahyuddin S
Ahmad Jurnaidi Wahidin
Yuliana Mose
Yoseph Pius Kurniawan Kelen
Siti Nasiroh
M.Syahputra
Suwarno
Imron Natsir
Ali Impron
Amna
Linda Sutriani

ISBN: 978-623-125-689-8

Editor : Hendra Nusa Putra, S.Kom., M.Kom.

Desain Sampul dan Tata Letak : Atyka Trianisa, S. Pd.

Penerbit: CVGETPRESS INDONESIA

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi:

Jl. Palarik RT 01 RW 06, Kelurahan Air Pacah
Kecamatan Koto Tengah, Padang, Sumatera Barat

website: www.getpress.co.id
email: adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, Maret 2025

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayahNya, maka Penulisan Buku dengan judul *Metodologi Penelitian Teknologi Informasi* dapat diselesaikan dengan kerjasama tim penulis. Metodologi Penelitian Teknologi Informasi merupakan buku yang berisikan bahasan mengenai landasan teori konsep dasar penelitian, desain penelitian teknologi informasi, metode pengumpulan data dalam bidang teknologi informasi, analisis data, perancangan sistem, validitas dan reliabilitas penelitian, etika penelitian teknologi informasi, implementasi penelitian, publikasi dan penyebaran hasil penelitian, dan studi kasus dalam penelitian teknologi informasi.

Buku ini masih banyak kekurangan dalam penyusunannya. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan dan kesempurnaan buku ini selanjutnya. Kami mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian Buku ini. Semoga Buku ini dapat menjadi sumber referensi dan literatur yang mudah dipahami.

Padang, Maret 2025
Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....i

DAFTAR ISI ii

DAFTAR GAMBAR.....vii

DAFTAR TABEL..... viii

BAB 1 PENDAHULUAN 1

1.1 Pendahuluan.....1

1.2 Tujuan Desain Penelitian..... 3

1.3 Konsep Desain Penelitian 4

1.4 Jenis-jenis Desain Penelitian..... 7

1.5 Tantangan dan Isu.....10

DAFTAR PUSTAKA..... 13

BAB 2 LANDASAN TEORI 14

2.1 Pendahuluan.....14

2.2 Definisi dan Konsep Dasar Penelitian..... 15

2.3 Paradigma dan Pendekatan Penelitian.....18

2.4 Model dan Kerangka Kerja..... 19

2.6 Teori-Teori Utama..... 22

DAFTAR PUSTAKA 26

BAB 3 DESAIN PENELITIAN TEKNOLOGI INFORMASI27

3.1 Pendahuluan.....27

3.2 Komponen desain penelitian TI.....28

3.2.1 Defenisi Desain Penelitian.....28

3.2.2 Desain Penelitian TI29

3.2.3 Proses Desain dan Penciptaan: Belajar Melalui Pembuatan.....35

3.3 Contoh Kasus Penelitian TI Terkini.....37

3.3.1 Pengembangan Sistem Cerdas untuk *Smart Healthcare*... 37

3.3.2 Implementasi Blockchain untuk *Supply Chain*38

3.3.3 AI untuk *Cybersecurity*.....39

3.4 Kesimpulan..... 40

DAFTAR PUSTAKA 41

BAB 4 ANALISIS DATA 75

4.1 Pendahuluan.....75

4.2 Proses Analisis Data.....76

4.2.1 Persiapan Data.....76

4.2.2 Eksplorasi Data.....77

4.2.3 Analisis Data.....	79
4.2.4 Interpretasi dan Pelaporan	80
4.3 Teknik Analisis Data	80
4.3.1 Analisis Kuantitatif	81
4.3.2 Analisis Kualitatif.....	82
4.4 Alat dan Perangkat Lunak.....	82
4.4.1 Alat untuk Analisis Kuantitatif.....	83
4.4.2 Alat untuk Analisis Kualitatif.....	83
4.5 Tantangan dalam Analisis Data.....	84
4.6 Kesimpulan.....	85
DAFTAR PUSTAKA	86
BAB 5 PERANCANGAN SISTEM	89
5.1 Pendahuluan.....	89
5.2 Perancangan Sistem	90
5.2.1 Konsep Dasar Sistem.....	90
5.2.2 Siklus Hidup Pengembangan Sistem (SDLC)	91
5.3 Peran dan Tanggung Jawab Tim Perancang Sistem	92
5.4 Analisis Kebutuhan	92
5.4.1 Teknik Pengumpulan Kebutuhan.....	92
5.4.2 Menyusun Spesifikasi Kebutuhan.....	93
5.4.3 Dokumentasi Kebutuhan dan Pentingnya Validasi.....	93
5.5 Model dan Pendekatan Perancangan Sistem.....	93
5.5.1 Pendekatan Perancangan Sistem: <i>Top-Down</i> vs <i>Bottom-Up</i>	93
5.5.2 Model Perancangan Sistem	94
5.5.3 Pengantar tentang <i>Unified Modeling Language</i> (UML) dan Diagram Terkait	94
5.6 Konsep Dasar Arsitektur Sistem	95
5.6.1 Model Arsitektur.....	95
5.6.2 Desain untuk Skalabilitas, Keamanan, dan Performa	95
5.7 Normalisasi dan Desain Basis Data Relasional.....	96
5.7.1 <i>Entity-Relationship Diagram</i> (ERD)	96
5.7.2 Desain untuk Kebutuhan Sistem	96
5.8 Antarmuka Pengguna dan Pengalaman Pengguna (UI/UX)	96
5.8.1 Prinsip Dasar Desain Antarmuka Pengguna	96
5.8.2 Teknik <i>Prototyping</i> dan <i>Wireframing</i>	97
5.8.3 Pertimbangan <i>Usability</i> dan <i>Accessibility</i>	97
5.9 Implementasi dan Pengujian Sistem	97

5.9.1 Pengantar <i>Coding Standard</i> dan <i>Best Practices</i>	97
5.9.2 Strategi Pengujian Sistem	97
5.9.3 Penggunaan Alat Otomatisasi	97
5.10 Manajemen Proyek dalam Perancangan Sistem	98
5.10.1 Pendekatan Manajemen Proyek	98
5.10.2 Alat Bantu Manajemen Proyek	98
5.10.3 Pengelolaan Risiko, Timeline, dan Anggaran	98
5.11 Studi Kasus Perancangan Sistem	98
5.11.1 Langkah-langkah Perancangan	99
5.11.2 Tantangan dan Solusi	99
5.12 Dokumentasi dan Pemeliharaan Sistem	99
5.12.1 Pentingnya Dokumentasi	99
5.12.2 Jenis-jenis Dokumentasi	99
5.12.3 Praktik Terbaik Pemeliharaan dan Update	100
5.13 Pertimbangan Etika dan Keamanan dalam Perancangan Sistem	100
5.13.1 Isu Etika	100
5.13.2 Prinsip Keamanan	100
5.13.3 Kepatuhan Standar dan Regulasi	100
5.14 Masa Depan Perancangan Sistem	100
5.14.1 Tren Teknologi	100
5.14.2 Pengembangan Sistem Berkelanjutan	101
5.14.3 Rekomendasi Keterampilan Masa Depan	101
DAFTAR PUSTAKA	102
BAB 6 VALIDITAS DAN RELIABILITAS PENELITIAN	107
6.1 Pendahuluan	107
6.2 Apa Itu Validitas	107
6.3 Jenis jenis Validitas	109
6.3.1 Validitas Konten	110
6.3.2 Validitas Terkait Kriteria	110
6.3.4 Validitas Konstruk	111
6.4 Apa itu Reliabilitas?	113
6.5 Bagaimana Mengukur Reliabilitas Data	114
6.5.1 Apakah Valid?	115
6.5.2 Apakah Lengkap?	115
6.5.3 Apakah Data Tersebut Unik?	115
6.6 Jenis jenis Reliabilitas	116
6.6.1 Reliabilitas Uji-Uji Ulang	116

6.6.2 Reliabilitas Antar Penilai.....	117
6.6.3 Reliabilitas Konsistensi Internal.....	119
6.7 Perbedaan antara Validitas dan Reliabilitas.....	121
DAFTAR PUSTAKA.....	123
BAB 7 ETIKA PENELITIAN TEKNOLOGI INFORMASI.....	125
7.1 Pendahuluan.....	125
7.1.1 Latar Belakang Pentingnya Etika dalam Penelitian Teknologi Informasi.....	125
7.1.2 Tujuan dan Ruang Lingkup Pembahasan.....	126
7.2 Definisi dan Konsep Dasar.....	127
7.2.1 Prinsip-Prinsip Etika yang Relevan.....	127
7.3 Etika dalam Penelitian Teknologi Informasi.....	129
7.3.1 Privasi dan Kerahasiaan Data.....	129
7.3.2 Kepemilikan Intelektual dan Hak Cipta.....	129
7.3.3 Transparansi dan Akuntabilitas.....	130
7.3.4 Dampak Sosial dan Lingkungan.....	130
7.4 Studi Kasus Pelanggaran Etika dalam Penelitian Teknologi Informasi.....	131
7.4.1 Analisis Kasus Pelanggaran Etika.....	131
7.5 Pendekatan untuk Menjaga Etika dalam Penelitian Teknologi Informasi.....	132
7.5.1 Penerapan Desain yang Berfokus pada Nilai (<i>Value Sensitive Design</i>).....	133
7.5.2 Penyusunan Pedoman Etika Penelitian.....	133
7.5.3 Peran Lembaga dan Regulasi dalam Pengawasan Etika Penelitian.....	134
7.6 Tantangan dan Peluang di Masa Depan dalam Etika Penelitian Teknologi Informasi.....	135
7.6.1 Perkembangan Teknologi dan Implikasinya terhadap Etika Penelitian.....	135
7.6.2 Strategi untuk Menghadapi Tantangan Etika di Masa Depan.....	135
7.7 Kesimpulan.....	136
DAFTAR PUSTAKA.....	138
BAB 8 IMPLEMENTASI PENELITIAN.....	141
8.1 Pengertian Implementasi Penelitian.....	141
8.2 Strategi Implementasi dalam Penelitian TI.....	143
8.3 Peran Teknologi dalam Implementasi Penelitian.....	144

8.4 Proses Implementasi Hasil Penelitian	146
8.5 Tantangan dalam Implementasi Penelitian TI	149
8.6 Evaluasi Keberhasilan Implementasi Penelitian	152
8.7 Rekomendasi untuk Praktisi dan Peneliti	154
DAFTAR PUSTAKA	158
BAB 9	159
PUBLIKASI DAN PENYEBARLUASAN HASIL PENELITIAN	159
9.1 Kategori Publikasi dan Media Penyebarluasan Hasil Penelitian	160
9.2 Tahapan Publikasi serta Penyebarluasan Hasil Penelitian	161
9.3 Strategi Publikasi Hasil Penelitian	164
9.4 Standar Penerimaan Publikasi	168
9.5 Etika dalam Publikasi Hasil Penelitian	169
9.6 Meningkatkan Jangkauan dan Dampak Publikasi	170
DAFTAR PUSTAKA	172
BAB 10 STUDI KASUS DALAM PENELITIAN TEKNOLOGI INFORMASI	173
10.1 Pendahuluan	173
10.2 Definisi Studi Kasus Dalam Teknologi Informasi	174
10.3 Metodologi Penelitian Studi Kasus	175
10.3.1 Karakteristik Metodologi Studi Kasus	176
10.3.2 Tahapan dalam Metodologi Penelitian Studi Kasus	176
10.3.3 Kelebihan dan Kekurangan Metodologi Studi Kasus	177
10.4 Contoh Studi Kasus dalam Teknologi Informasi	177
10.4.1 Karakteristik Contoh Studi Kasus dalam Teknologi Informasi	177
10.4.2 Contoh Studi Kasus dalam Teknologi Informasi	178
DAFTAR PUSTAKA	184
BIODATA PENULIS	187

DAFTAR GAMBAR

Gambar 7. 1 Alur Bagan Etika Penelitian dalam Teknologi Informasi.....	132
Gambar 9. 1 Tahapan Proses Penerbitan Artikel Ilmiah.....	163
Gambar 10. 1 Ilustrasi Implementasi Cloud Computing di Perusahaan <i>Start-Up</i>	179
Gambar 10. 2 Ilustrasi Keamanan Siber Dalam Perbankan Digital...	180
Gambar 10. 3 Ilustrasi Transformasi Digital Pada Perusahaan Manufaktur PT ABC	182

DAFTAR TABEL

Tabel 6. 1 Jenis dan Kegunaan Validitas dalam Penelitian.....81

Tabel 6. 2 Jenis dan Kegunaan Reliabilitas dalam Penelitian..... 90

Tabel 9. 1 Reviewer Internal..... 166

BAB 1

PENDAHULUAN

Oleh Wahyuddin S

1.1 Pendahuluan

Teknologi informasi telah menjadi salah satu pilar utama dalam perkembangan ekonomi, sosial, dan budaya di era digital saat ini. Seiring dengan semakin pesatnya inovasi di bidang ini, penelitian dalam teknologi informasi semakin penting untuk menjawab tantangan dan peluang yang muncul. Mulai dari pengembangan perangkat lunak, keamanan siber, hingga kecerdasan buatan, teknologi informasi menawarkan berbagai bidang penelitian yang berkontribusi signifikan terhadap peningkatan efisiensi, efektivitas, dan inovasi dalam berbagai sektor.

Namun, dengan kompleksitas yang terus meningkat, penelitian dalam bidang teknologi informasi memerlukan pendekatan metodologis yang tepat untuk menghasilkan temuan yang valid dan bermanfaat. Metode penelitian yang digunakan harus mampu mengakomodasi berbagai aspek teknis dan non-teknis yang melekat dalam teknologi informasi, seperti pengembangan sistem, pengujian perangkat lunak, analisis data, serta pemahaman terhadap perilaku pengguna (Heryana et al., 2023).

Metode penelitian teknologi informasi (TI) adalah pendekatan sistematis yang digunakan untuk merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi penelitian dalam bidang teknologi informasi. Bidang TI mencakup berbagai aspek teknologi yang memfasilitasi pengumpulan, penyimpanan, pengolahan, dan penyebaran informasi, termasuk perangkat

keras, perangkat lunak, jaringan, dan data. Karena luasnya cakupan dan kompleksitas bidang ini, metode penelitian yang digunakan dalam TI harus mampu menangani berbagai jenis data, masalah teknis, serta interaksi manusia dengan teknologi (Andriyani et al., 2023).

Metode penelitian dalam teknologi informasi dirancang untuk menghasilkan pengetahuan baru, memecahkan masalah, menguji teori atau hipotesis, serta mengembangkan solusi inovatif yang dapat diterapkan dalam praktek. Dengan menggunakan metode penelitian yang tepat, para peneliti dapat memastikan bahwa temuan mereka tidak hanya akurat dan dapat diandalkan, tetapi juga relevan dan aplikatif dalam menghadapi tantangan nyata di dunia teknologi informasi (Wahyuddin, Heryana, et al., 2023).

Komponen Utama Metode Penelitian TI

- **Pendekatan Penelitian**
Meliputi pendekatan kuantitatif, kualitatif, atau metode campuran, yang dipilih berdasarkan jenis data yang akan dianalisis dan tujuan penelitian.
- **Desain Penelitian**
Berupa struktur atau rencana penelitian, seperti eksperimen, studi kasus, survei, atau desain pengembangan, yang menentukan bagaimana data akan dikumpulkan dan dianalisis.
- **Pengumpulan Data**
Proses mengumpulkan informasi yang relevan melalui berbagai metode seperti survei, wawancara, eksperimen, atau pengamatan langsung.
- **Analisis Data**
Teknik yang digunakan untuk memproses dan menganalisis data yang telah dikumpulkan, seperti analisis statistik, analisis tematik, atau penggunaan algoritma pembelajaran mesin.
- **Evaluasi dan Validasi**
Proses untuk menilai validitas dan reliabilitas hasil penelitian, memastikan bahwa temuan penelitian dapat diandalkan dan memiliki nilai ilmiah atau praktis.

1.2 Tujuan Desain Penelitian

Tujuan dari desain metode penelitian dalam teknologi informasi (TI) adalah untuk memberikan kerangka kerja yang jelas dan sistematis untuk mengarahkan proses penelitian, memastikan bahwa penelitian dilakukan dengan cara yang valid, reliabel, dan etis (Sugiyanto et al., 2022). Secara spesifik, tujuan dari desain metode penelitian TI mencakup hal-hal berikut:

1. Mengidektifikasi dan Memecahkan Masalah

Tujuan utama: Menemukan solusi untuk masalah nyata yang dihadapi dalam bidang TI, seperti perancangan sistem baru, peningkatan keamanan, atau optimasi kinerja perangkat lunak. Contoh: Mengembangkan algoritma baru yang lebih efisien atau menciptakan metode keamanan yang lebih kuat untuk sistem informasi.

2. Menghasilkan Pengetahuan Baru

Tujuan Utama: Memperluas pengetahuan di bidang TI dengan menemukan konsep, teori, atau metode baru. Contoh: Penelitian yang menghasilkan temuan baru tentang interaksi manusia-komputer atau yang memperkenalkan teknik machine learning baru.

3. Menguji Teori atau Hipotesis

Tujuan Utama: Menguji validitas teori yang ada atau hipotesis baru melalui eksperimen atau studi empiris. Contoh: Menguji apakah sebuah model kecerdasan buatan (AI) lebih akurat dalam memprediksi hasil daripada metode yang ada sebelumnya.

4. Mengembangkan dan Menguji Prototipe atau Sistem Baru

Tujuan Utama: Merancang, membangun, dan menguji teknologi, sistem, atau perangkat lunak baru untuk mengevaluasi fungsionalitas, kinerja, dan kegunaannya. Contoh: Penelitian yang berfokus pada pengembangan aplikasi mobile baru dan mengujinya di lapangan untuk mengetahui respon pengguna.

5. Mengevaluasi Kinerja atau Dampak Teknologi

Tujuan Utama: Menilai efektivitas atau dampak dari teknologi yang ada terhadap pengguna, organisasi, atau masyarakat. Contoh: Penelitian yang mengevaluasi dampak

penerapan sistem ERP (*Enterprise Resource Planning*) terhadap efisiensi operasional perusahaan.

6. Memastikan Validitas dan Reliabilitas Penelitian

Tujuan Utama: Menjamin bahwa hasil penelitian dapat dipercaya dan dapat diandalkan untuk diulang atau diterapkan dalam konteks lain. Contoh: Penelitian yang melibatkan uji coba berulang untuk memastikan bahwa sistem TI yang dikembangkan dapat diandalkan dalam berbagai kondisi.

7. Mengembangkan Pedoman atau Kerangka Kerja

Tujuan Utama: Merumuskan pedoman, metodologi, atau kerangka kerja yang dapat digunakan oleh profesional TI untuk mengimplementasikan teknologi atau metodologi baru. Contoh: Penelitian yang menghasilkan kerangka kerja untuk pengembangan sistem berbasis cloud atau metode pengujian keamanan siber.

8. Meningkatkan Pengambilan Keputusan

Tujuan Utama: Memberikan wawasan yang didasarkan pada data dan analisis untuk mendukung pengambilan keputusan dalam pengembangan atau penerapan teknologi TI. Contoh: Penelitian yang memberikan analisis komparatif antara berbagai solusi teknologi untuk membantu organisasi memilih sistem yang paling sesuai.

9. Menjaga Kepatuhan terhadap Standar dan Etika

Tujuan Utama: Memastikan bahwa penelitian dilakukan dengan mematuhi standar ilmiah dan etika, terutama yang berkaitan dengan privasi, keamanan, dan perlindungan data. Contoh: Penelitian yang mempertimbangkan aspek etika dalam penggunaan data pengguna untuk pengembangan aplikasi berbasis AI (Muttaqin et al., 2023)(Sihotang et al., 2023).

1.3 Konsep Desain Penelitian

Desain metode penelitian dalam teknologi informasi (TI) adalah kerangka kerja atau rencana yang digunakan untuk mengarahkan penelitian dalam bidang TI. Desain ini mencakup metode dan teknik yang akan digunakan untuk mengumpulkan

dan menganalisis data, serta langkah-langkah yang diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian. Berikut adalah beberapa konsep penting dalam desain metode penelitian di bidang teknologi informasi:

1. Pendekatan Penelitian

- **Kuantitatif**
Menggunakan data numerik dan statistik untuk menjawab pertanyaan penelitian. Pendekatan ini biasanya melibatkan survei, eksperimen, atau analisis data sekunder.
- **Kualitatif**
Menggunakan data non-numerik seperti wawancara, observasi, atau analisis dokumen untuk memahami fenomena. Studi kasus dan etnografi adalah contoh pendekatan kualitatif.
- *Mixed Methods*: Menggabungkan metode kuantitatif dan kualitatif untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif.

2. Desain Penelitian

- **Eksperimen**
Mengontrol dan memanipulasi variabel untuk menguji hipotesis. Umum dalam penelitian yang berfokus pada pengujian teknologi baru atau sistem.
- **Survei**
Mengumpulkan data dari sampel yang besar menggunakan kuesioner atau wawancara terstruktur.
- **Studi Kasus**
Penyelidikan mendalam tentang satu atau beberapa kasus dalam konteks dunia nyata.
- **Desain dan Pengembangan**
Berfokus pada penciptaan atau pengembangan teknologi atau sistem baru, serta evaluasi efektivitasnya.

3. Pengumpulan Data

- **Primer**
Data yang dikumpulkan langsung oleh peneliti melalui eksperimen, survei, wawancara, atau observasi.

- Sekunder
Data yang diambil dari sumber yang sudah ada, seperti database, publikasi, atau laporan sebelumnya.
4. Analisis Data
- Analisis Statistik
Digunakan dalam pendekatan kuantitatif untuk menganalisis data numerik. Teknik termasuk regresi, analisis varians, dan uji hipotesis.
 - Analisis Tematik
Digunakan dalam penelitian kualitatif untuk mengidentifikasi tema dan pola dalam data.
 - *Machine Learning*
Semakin sering digunakan dalam TI untuk menganalisis data besar dan mengidentifikasi pola yang kompleks.
5. Validitas dan Reliabilitas
- Validitas
Sejauh mana penelitian mengukur apa yang dimaksud untuk diukur.
 - Reliabilitas
Konsistensi hasil ketika penelitian diulang dalam kondisi yang sama.
6. Etika Penelitian
- Penelitian dalam TI sering kali melibatkan data sensitif atau data pribadi, sehingga aspek privasi, persetujuan dan anonimitas sangat penting untuk diperhatikan
7. Evaluasi dan Validasi
- Uji Lapangan
Menguji sistem atau teknologi dalam lingkungan nyata
 - Simulasi
Menggunakan model atau perangkat lunak untuk menguji hipotesis dalam kondisi terkendali (Nuraini et al., 2023).

1.4 Jenis-jenis Desain Penelitian

Dalam penelitian teknologi informasi (TI), terdapat berbagai jenis desain metode penelitian yang dapat digunakan, tergantung pada tujuan penelitian, jenis data yang akan dikumpulkan, dan pendekatan analisis yang akan digunakan (Wahyuddin, Santosa, et al., 2023). Berikut adalah beberapa jenis desain metode penelitian yang umum digunakan dalam TI:

1. Desain Eksperimental

- *Ciri Utama:* Melibatkan manipulasi variabel independen untuk mengamati pengaruhnya terhadap variabel dependen dalam kondisi yang terkendali.
- *Penggunaan:* Digunakan untuk menguji hipotesis tentang hubungan sebab-akibat antara variabel. Umum dalam pengembangan dan pengujian perangkat lunak atau sistem TI baru.
- *Contoh:* Menguji efektivitas algoritma baru dalam meningkatkan kecepatan pemrosesan data dibandingkan dengan algoritma lama.

2. Desain Kuasi-Eksperimental

- *Ciri Utama:* Mirip dengan desain eksperimental tetapi tanpa pengacakan penuh, biasanya karena keterbatasan praktis dalam pengaturan.
- *Penggunaan:* Cocok untuk penelitian di lapangan di mana kontrol penuh terhadap variabel tidak memungkinkan, seperti penelitian pada organisasi atau masyarakat.
- *Contoh:* Mengevaluasi dampak implementasi sistem informasi manajemen di beberapa departemen perusahaan yang tidak dipilih secara acak.

3. Desain Survei

- *Ciri Utama:* Mengumpulkan data dari sampel besar menggunakan kuesioner atau wawancara terstruktur untuk mendapatkan gambaran umum tentang fenomena tertentu.
- *Penggunaan:* Cocok untuk penelitian yang membutuhkan data kuantitatif dari populasi besar, seperti studi penggunaan teknologi oleh masyarakat.

- *Contoh:* Survei tentang adopsi teknologi baru di kalangan pengguna internet di suatu wilayah.
4. Desain Studi Kasus
- *Ciri Utama:* Penelitian mendalam tentang satu atau beberapa kasus untuk memahami fenomena dalam konteks dunia nyata.
 - *Penggunaan:* Digunakan untuk penelitian kualitatif yang mendalam, terutama ketika ingin mengeksplorasi kompleksitas dari kasus tertentu.
 - *Contoh:* Studi kasus tentang implementasi sistem ERP di sebuah perusahaan dan dampaknya terhadap operasional bisnis.
5. Desain Pengembangan dan Evaluasi (*Design and Development*)
- *Ciri Utama:* Berfokus pada perancangan, pengembangan, dan evaluasi produk atau sistem TI baru. Pendekatan ini sering kali melibatkan iterasi antara perancangan dan pengujian.
 - *Penggunaan:* Umum dalam penelitian yang bertujuan untuk menciptakan inovasi teknologi, seperti pengembangan aplikasi, perangkat lunak, atau sistem informasi.
 - *Contoh:* Mengembangkan prototipe aplikasi e-commerce dan mengevaluasi pengalaman pengguna melalui pengujian *usability*.
6. Desain Penelitian Tindakan (*Action Research*)
- *Ciri Utama:* Peneliti berperan aktif dalam proses perubahan atau pengembangan sambil melakukan penelitian, dengan tujuan langsung memperbaiki praktik.
 - *Penggunaan:* Digunakan untuk mengatasi masalah praktis di tempat kerja atau organisasi melalui proses yang kolaboratif dan reflektif.
 - *Contoh:* Penelitian untuk memperbaiki proses pengembangan perangkat lunak dalam tim Agile dengan iterasi dan evaluasi berkelanjutan.

7. Desain Deskriptif

- *Ciri Utama:* Bertujuan untuk menggambarkan karakteristik suatu fenomena atau populasi tanpa membuat kesimpulan kausal.
- *Penggunaan:* Cocok untuk penelitian yang berfokus pada pemahaman keadaan saat ini, seperti mengidentifikasi tren teknologi.
- *Contoh:* Studi deskriptif tentang pola penggunaan media sosial di kalangan remaja.

8. Desain Eksploratif

- *Ciri Utama:* Digunakan untuk mengeksplorasi area penelitian yang belum banyak diteliti atau untuk mengembangkan hipotesis dan teori baru.
- *Penggunaan:* Bermanfaat dalam tahap awal penelitian ketika informasi masih terbatas.
- *Contoh:* Eksplorasi awal tentang potensi teknologi blockchain dalam manajemen rantai pasokan.

9. Desain Korelasional

- *Ciri Utama:* Meneliti hubungan antara dua atau lebih variabel tanpa intervensi langsung dari peneliti.
- *Penggunaan:* Berguna untuk mengidentifikasi apakah ada hubungan antara variabel-variabel dalam konteks TI, namun tidak menentukan hubungan sebab-akibat.
- *Contoh:* Penelitian yang melihat korelasi antara frekuensi penggunaan teknologi mobile dengan tingkat produktivitas kerja.

10. Desain Etnografi

- *Ciri Utama:* Melibatkan pengamatan dan partisipasi dalam lingkungan alami untuk memahami budaya atau perilaku tertentu dalam konteks teknologi.
- *Penggunaan:* Digunakan untuk penelitian kualitatif yang mendalam, terutama dalam studi interaksi manusia dengan teknologi.
- *Contoh:* Penelitian tentang bagaimana budaya kerja mempengaruhi adopsi teknologi baru di sebuah perusahaan.

1.5 Tantangan dan Isu

Penelitian di bidang teknologi informasi (TI) menghadapi berbagai tantangan dan isu metodologi yang dapat mempengaruhi validitas, reliabilitas, dan dampak dari hasil penelitian. Tantangan ini muncul karena kompleksitas yang melekat pada teknologi, kecepatan perubahan teknologi, dan interaksi antara teknologi dengan faktor manusia, organisasi, dan sosial (Santoso et al., 2023). Berikut adalah beberapa tantangan dan isu utama dalam metodologi penelitian TI:

1. Perkembangan Teknologi yang Cepat
 - *Tantangan:* Teknologi informasi berkembang dengan sangat cepat, sehingga metode penelitian yang digunakan bisa menjadi usang sebelum penelitian selesai. Ini menyulitkan peneliti untuk tetap relevan dan mengikuti tren terbaru.
 - *Isu:* Penelitian sering kali berisiko kehilangan relevansi karena teknologi yang diteliti mungkin sudah digantikan oleh teknologi yang lebih baru atau lebih canggih.
2. Kompleksitas Sistem TI
 - *Tantangan:* Sistem TI sering kali sangat kompleks, melibatkan banyak komponen dan interaksi yang sulit diprediksi atau dimodelkan dengan akurat.
 - *Isu:* Memahami dan memodelkan semua aspek dari sistem TI yang kompleks dapat menjadi sulit, dan hasil penelitian mungkin tidak menangkap seluruh gambarannya atau hanya relevan dalam konteks tertentu.
3. Masalah Etika dan Privasi
 - *Tantangan:* Penelitian dalam TI sering melibatkan data pribadi dan sensitif, yang menimbulkan tantangan dalam menjaga privasi dan keamanan data.
 - *Isu:* Peneliti harus mematuhi standar etika yang ketat, termasuk persetujuan dari subjek penelitian, anonimitas data, dan pengelolaan risiko keamanan siber. Kegagalan dalam hal ini dapat mengarah pada pelanggaran privasi atau penyalahgunaan data.

4. Kesulitan dalam Validasi dan Replikasi
 - *Tantangan:* Menyusun eksperimen yang dapat divalidasi dan direplikasi dalam konteks TI sering kali sulit, terutama karena faktor-faktor seperti konfigurasi sistem yang unik atau data yang sangat khusus.
 - *Isu:* Hasil penelitian mungkin sulit untuk direplikasi oleh peneliti lain, yang dapat mengurangi kredibilitas dan kepercayaan terhadap temuan penelitian.
5. Interaksi Manusia dan Teknologi
 - *Tantangan:* TI tidak hanya melibatkan teknologi tetapi juga interaksi manusia dengan teknologi. Variabilitas dalam perilaku manusia dan faktor sosial dapat mempengaruhi hasil penelitian.
 - *Isu:* Sulit untuk mengisolasi variabel dalam studi yang melibatkan manusia, dan hasilnya sering kali dipengaruhi oleh faktor kontekstual yang sulit untuk dikendalikan.
6. Keterbatasan Data
 - *Tantangan:* Ketersediaan dan kualitas data adalah isu penting dalam penelitian TI. Data yang diperlukan mungkin sulit diperoleh atau tidak tersedia dalam jumlah yang memadai.
 - *Isu:* Keterbatasan data dapat mengakibatkan hasil yang kurang akurat atau tidak representatif, dan pemrosesan data besar juga memerlukan infrastruktur dan sumber daya yang signifikan.
7. Bias Algoritma dan Data
 - *Tantangan:* Algoritma yang digunakan dalam penelitian TI sering kali rentan terhadap bias, baik yang berasal dari data yang digunakan untuk melatihnya atau dari asumsi yang mendasari desain algoritma.
 - *Isu:* Bias ini dapat menghasilkan hasil penelitian yang tidak adil atau tidak akurat, terutama ketika diterapkan dalam konteks yang berbeda dari data pelatihan.
8. Integrasi Metode Penelitian
 - *Tantangan:* Menggabungkan metode kuantitatif dan kualitatif (*mixed methods*) dalam penelitian TI sering

kali memerlukan keterampilan lintas disiplin yang sulit diperoleh.

- *Isu:* Integrasi yang buruk antara metode dapat menyebabkan kesimpulan yang tidak konsisten atau interpretasi yang salah dari data.

9. Dampak Sosial dan Organisasi

- *Tantangan:* Teknologi TI sering kali memiliki dampak yang luas pada organisasi dan masyarakat, dan mengukur dampak ini secara akurat bisa sangat sulit.
- *Isu:* Sulit untuk memprediksi dan mengevaluasi dampak jangka panjang dari penerapan teknologi, terutama karena dampak tersebut mungkin tidak langsung terlihat.

10. Keberlanjutan Penelitian

- *Tantangan:* Mengelola proyek penelitian yang berkelanjutan dalam bidang TI, yang melibatkan pengembangan teknologi baru dan pengujian jangka panjang, membutuhkan perencanaan dan sumber daya yang signifikan.
- *Isu:* Kesulitan dalam mempertahankan fokus penelitian dalam jangka panjang dan mengelola perubahan teknologi yang terus menerus dapat mengganggu keberlanjutan penelitian (Wibowo et al., 2023).

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, W., Sacipto, R., Susanto, D., Vidiati, C., Kurniawan, R., & Nugrahani, R. A. G. (2023). *Technology, Law And Society*. Tohar Media.
- Heryana, N., Wahyuddin, S., Simarmata, N., Bani, G. A., Achmad, V. S., Supriyanto, B. F., & Sari, D. R. T. (2023). *TENIK PENULISAN KARYA ILMIAH*. Get Press Indonesia.
- Muttaqin, M., Simarmata, J., Yuswardi, Y., Wahyuddin, S., Mandias, G. F., Pungus, S. R., ... Putra, E. Y. (2023). *Audit Sistem Informasi*. Yayasan Kita Menulis.
- Nuraini, R., Komalasari, R., Kurniawan, F. S., Rachmat, Z., Wahyuddin, S., Munawar, Z., ... Firgia, L. (2023). *Organisasi Dan Arsitektur Komputer*. Global Eksekutif Teknologi.
- Santoso, L. W., Wahyuddin, S., Sudipa, I. G. I., Pasaribu, J. S., Heryana, N., Nurninawati, H. E., ... Nuraini, F. R. (2023). *LOGIKA INFORMATIKA*.
- Sihotang, J. I., Arni, S., Darsin, D., Ashari, I. F., Siregar, M. N. H., Fadhilah, Y., ... Wirapraja, A. (2023). *Kontrol dan Audit TI*. Yayasan Kita Menulis.
- Sugiyanto, G., Rahajeng, E., Rachmat, Z., Hendarsyah, D., Fadli, Z., Gemilang, F. A., ... Kurnaedi, D. (2022). *Manajemen Sistem Informasi*. Global Eksekutif Teknologi.
- Wahyuddin, S., Heryana, N., Waworuntu, A., Permana, A. A., Wijayanti, R. R., Pomalingo, S., ... Istiono, W. (2023). *Kontrol Dan Audit Teknologi Informasi*. Global Eksekutif Teknologi.
- Wahyuddin, S., Santosa, P. W., Heryana, N., Lokollo, L., Ristiyana, R., Roni, K. A., ... Khaerani, R. (2023). *METODOLOGI PENELITIAN KUANTITATIF: dengan Aplikasi IBM SPSS*. Get Press Indonesia.
- Wibowo, S. H., Wahyuddin, S., Permana, A. A., Sembiring, S., Wahidin, A. J., Nugroho, J. W., ... Adhicandra, I. (2023). *Teknologi Digital Di Era Modern*. Global Eksekutif Teknologi.

BAB 2

LANDASAN TEORI

Oleh Ahmad Jurnaidi Wahidin

2.1 Pendahuluan

Dalam dunia akademik dan industri, penelitian menjadi elemen fundamental dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Bidang Teknologi Informasi (TI) terus mengalami perkembangan pesat seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan solusi berbasis teknologi di berbagai sektor. Oleh karena itu, metodologi penelitian dalam TI menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa penelitian yang dilakukan tidak hanya menghasilkan inovasi, tetapi juga memiliki dasar ilmiah yang kuat.

Bab ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam mengenai landasan teori dalam penelitian TI, yang mencakup konsep dasar penelitian, paradigma penelitian, model serta framework yang digunakan, serta hubungan TI dengan ilmu pengetahuan lainnya. Dengan memahami aspek-aspek fundamental ini, peneliti dapat merancang penelitian yang lebih sistematis dan sesuai dengan standar ilmiah yang berlaku.

Landasan teori memiliki peran krusial dalam sebuah penelitian karena menjadi pijakan utama dalam membangun argumentasi dan mengembangkan hipotesis yang kuat. Teori yang digunakan dalam penelitian harus didasarkan pada studi literatur yang valid dan memiliki keterkaitan dengan fenomena yang sedang dikaji. Dalam konteks TI, landasan teori dapat berasal dari berbagai bidang, seperti ilmu komputer, sistem informasi, rekayasa perangkat lunak, serta ilmu sosial yang berkaitan dengan penggunaan teknologi.

Pada bagian ini, akan dibahas beberapa aspek mendasar terkait penelitian TI, dimulai dari definisi dan konsep dasar penelitian, paradigma penelitian yang digunakan, model serta framework yang umum diterapkan, hingga teori-teori utama pada penelitian teknologi informasi. Pemahaman terhadap konsep-konsep ini akan membantu peneliti dalam merancang metodologi yang tepat dan relevan untuk studi yang dilakukan.

2.2 Definisi dan Konsep Dasar Penelitian

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengertian penelitian adalah kegiatan pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penyajian data yang dilakukan secara sistematis dan objektif untuk memecahkan suatu persoalan atau menguji suatu hipotesis untuk mengembangkan prinsip-prinsip umum (KBBI Daring, 2016).

Penelitian merupakan suatu aktivitas yang dilakukan dengan tujuan untuk menemukan kebenaran atau menyelesaikan permasalahan yang ada (Alfianika, 2016). Penelitian merupakan perpaduan antara seni dan sains yang berfungsi untuk menemukan jawaban atas suatu permasalahan (Siyoto and Sodik, 2015). Penelitian adalah suatu proses sistematis yang dilakukan untuk memperoleh pengetahuan baru atau mengembangkan pemahaman yang lebih dalam terhadap suatu fenomena. Dalam konteks Teknologi Informasi, penelitian sering kali bertujuan untuk menciptakan, menguji, atau mengembangkan teori, model, atau sistem yang dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan dalam dunia teknologi.

Secara umum, penelitian dalam TI dapat dikategorikan menjadi beberapa jenis berdasarkan pendekatan yang digunakan, seperti penelitian eksperimental, penelitian survei, studi kasus, dan penelitian pengembangan sistem (Judijanto *et al.*, 2024). Masing-masing jenis penelitian ini memiliki karakteristik serta metode yang berbeda dalam mengumpulkan dan menganalisis data.

Dalam dunia akademik, penelitian dilakukan dengan tujuan yang berbeda-beda, tergantung pada kebutuhan dan permasalahan yang ingin diselesaikan. Secara umum, tujuan

penelitian dapat dikategorikan menjadi empat jenis utama, yaitu eksploratif, deskriptif, eksplanatif, dan evaluatif (Mursitama, 2020) (Scribbr, no date). Setiap jenis tujuan memiliki karakteristik, metode, serta manfaat yang berbeda dalam proses penyelidikan ilmiah.

1. Penelitian Eksploratif

Penelitian eksploratif bertujuan untuk menggali dan memahami suatu fenomena yang belum banyak diteliti atau masih bersifat samar. Jenis penelitian ini biasanya dilakukan ketika informasi mengenai suatu masalah masih terbatas, sehingga perlu dilakukan eksplorasi lebih dalam untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang relevan. Metode yang sering digunakan dalam penelitian eksploratif meliputi studi literatur, wawancara mendalam, diskusi kelompok terfokus (FGD), dan observasi. Hasil dari penelitian ini sering kali menjadi dasar bagi penelitian lanjutan yang lebih terarah. Contoh penelitian eksploratif:

- a. Meneliti kebiasaan konsumsi digital generasi muda di era teknologi yang terus berkembang.
- b. Menggali faktor-faktor yang mempengaruhi keberlanjutan usaha kecil dan menengah di daerah pedesaan.

2. Penelitian Deskriptif

Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk memberikan gambaran yang rinci dan sistematis mengenai suatu fenomena atau karakteristik populasi tertentu. Penelitian ini tidak berusaha mencari hubungan sebab-akibat, melainkan hanya berfokus pada bagaimana suatu fenomena terjadi dan bagaimana karakteristiknya. Metode yang sering digunakan dalam penelitian deskriptif meliputi survei, kuesioner, wawancara terstruktur, dan analisis data sekunder. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis untuk menghasilkan gambaran yang jelas mengenai objek penelitian. Contoh penelitian deskriptif:

- a. Studi mengenai tingkat kepuasan pelanggan terhadap layanan *e-commerce* di Indonesia.
- b. Profil demografi dan perilaku konsumen dalam penggunaan aplikasi keuangan digital.

3. Penelitian Eksplanatif

Penelitian eksplanatif bertujuan untuk menjelaskan hubungan antara variabel-variabel yang diteliti dan memahami penyebab suatu fenomena. Dalam penelitian ini, analisis dilakukan untuk mengungkap bagaimana dan mengapa suatu variabel mempengaruhi variabel lainnya. Metode yang digunakan dalam penelitian eksplanatif sering kali melibatkan pendekatan kuantitatif, seperti eksperimen, analisis regresi, dan metode statistik lainnya. Penelitian ini membantu dalam pengambilan keputusan berbasis data dan dalam merancang strategi yang lebih efektif. Contoh penelitian eksplanatif:

- a. Meneliti pengaruh media sosial terhadap keputusan pembelian konsumen.
- b. Menganalisis hubungan antara kepemimpinan transformasional dan kinerja karyawan dalam sebuah perusahaan.

4. Penelitian Evaluatif

Penelitian evaluatif bertujuan untuk menilai efektivitas suatu program, kebijakan, atau intervensi yang telah diterapkan. Jenis penelitian ini berfokus pada sejauh mana suatu inisiatif mencapai tujuan yang telah ditetapkan serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilannya. Pendekatan dalam penelitian evaluatif dapat bersifat kuantitatif maupun kualitatif, tergantung pada kebutuhan penelitian. Biasanya, metode yang digunakan mencakup studi kasus, analisis data statistik, wawancara, dan observasi. Contoh penelitian evaluatif:

- a. Menilai efektivitas program pelatihan kerja bagi tenaga kerja muda dalam meningkatkan keterampilan mereka.
- b. Menganalisis dampak kebijakan subsidi listrik terhadap kesejahteraan masyarakat berpenghasilan rendah.

Dalam penelitian TI, perumusan masalah menjadi langkah awal yang sangat penting. Masalah penelitian harus dirumuskan secara jelas dan spesifik agar dapat dijawab melalui metode penelitian yang sesuai. Setelah itu, dilakukan pengumpulan data, analisis, serta interpretasi hasil penelitian untuk mencapai

kesimpulan yang dapat digunakan sebagai kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

2.3 Paradigma dan Pendekatan Penelitian

Paradigma penelitian merupakan cara pandang atau kerangka berpikir yang digunakan oleh peneliti dalam memahami suatu fenomena. Paradigma penelitian merujuk pada pola pemikiran yang menjelaskan keterkaitan atau hubungan antara variabel yang menjadi objek penelitian (Sugiyono, 2017). Dalam penelitian TI, terdapat beberapa paradigma utama yang umum digunakan, yaitu positivisme, post-positivisme, interpretivisme, dan paradigma kritis (Pugu *et al.*, 2024).

1. *Positivisme*

Menekankan pada pendekatan kuantitatif yang objektif, di mana penelitian dilakukan melalui pengukuran yang sistematis dan analisis statistik untuk menemukan pola atau hubungan antar variabel. Paradigma ini sering digunakan dalam penelitian yang menguji hipotesis dengan metode eksperimental atau survei.

2. *Post-positivisme*

Merupakan pengembangan dari positivisme yang mengakui bahwa kebenaran dalam penelitian tidak selalu bersifat absolut. Paradigma ini menggabungkan metode kuantitatif dan kualitatif untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif terhadap suatu fenomena.

3. *Interpretivisme*

Lebih menekankan pada pemahaman subjektif terhadap suatu fenomena melalui pendekatan kualitatif. Dalam paradigma ini, peneliti berusaha untuk memahami bagaimana individu atau kelompok memberikan makna terhadap pengalaman mereka dalam menggunakan teknologi.

4. Paradigma Kritis

Berfokus pada analisis sosial dan politik yang mempengaruhi perkembangan teknologi. Penelitian yang menggunakan paradigma ini sering kali bertujuan untuk

mengungkap ketimpangan atau dampak sosial yang ditimbulkan oleh perkembangan TI.

Dalam memilih paradigma penelitian, seorang peneliti perlu mempertimbangkan tujuan penelitian, jenis data yang akan dikumpulkan, serta metode analisis yang akan digunakan.

2.4 Model dan Kerangka Kerja

Dalam penelitian Teknologi Informasi (TI), model dan kerangka kerja digunakan untuk memberikan struktur yang sistematis dalam memahami, menganalisis, serta mengevaluasi fenomena yang terjadi dalam penerapan teknologi. Model berfungsi sebagai representasi konseptual dari suatu sistem atau proses, sedangkan kerangka kerja memberikan panduan dalam penerapan teori dan metodologi penelitian. Berikut adalah beberapa model dan kerangka kerja yang umum digunakan dalam penelitian TI:

1. Model Sistem Informasi (*Information Systems Model*)

Model sistem informasi menggambarkan hubungan antara tiga elemen utama dalam sistem informasi, yaitu teknologi, manusia, dan organisasi. Model ini sering digunakan dalam penelitian yang berkaitan dengan implementasi dan efektivitas sistem informasi dalam suatu lingkungan organisasi. Komponen utama dalam Model Sistem Informasi:

a. Teknologi

Mencakup perangkat keras, perangkat lunak, database, jaringan, dan sistem informasi yang digunakan dalam suatu organisasi.

b. Manusia (*Users & Stakeholders*)

Pengguna sistem, baik individu maupun kelompok, yang berinteraksi dengan teknologi dalam konteks organisasi.

c. Organisasi

Struktur, kebijakan, prosedur, serta budaya organisasi yang mempengaruhi bagaimana sistem informasi diterapkan dan dimanfaatkan.

Model ini sering digunakan dalam penelitian terkait dengan efektivitas sistem informasi, dampak TI terhadap kinerja organisasi, serta interaksi antara pengguna dan teknologi.

2. Kerangka Kerja COBIT (*Control Objectives for Information and Related Technologies*)

COBIT adalah kerangka kerja yang dikembangkan oleh ISACA untuk membantu organisasi dalam tata kelola dan manajemen teknologi informasi secara efektif (ISACA, no date). COBIT memberikan panduan dalam pengelolaan risiko, kepatuhan regulasi, serta pencapaian tujuan bisnis melalui optimalisasi penggunaan TI. Komponen utama COBIT:

- a. *Aligning IT with Business Goals*
Menyelaraskan strategi TI dengan strategi bisnis organisasi.
- b. *IT Governance & Risk Management*
Mengelola risiko TI, kepatuhan terhadap regulasi, dan pengendalian internal.
- c. *Performance Measurement*
Mengukur efektivitas dan efisiensi sistem TI dalam mendukung tujuan organisasi.
- d. *Process Framework*
Menyediakan struktur pengelolaan yang mencakup perencanaan, pengadaan, implementasi, dan pemantauan TI.

Kerangka kerja COBIT sering digunakan dalam penelitian yang berkaitan dengan tata kelola TI (*IT Governance*), keamanan informasi, kepatuhan regulasi TI, serta efektivitas pengelolaan TI di organisasi.

3. *Technology Acceptance Model (TAM)*

TAM adalah model yang digunakan untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan dan penggunaan teknologi oleh individu. Model ini dikembangkan oleh Fred Davis dan banyak digunakan dalam penelitian mengenai adopsi teknologi baru oleh pengguna individu maupun organisasi. Komponen utama dalam TAM:

- a. *Perceived Usefulness* (PU)
Sejauh mana pengguna percaya bahwa teknologi akan meningkatkan kinerja mereka.
- b. *Perceived Ease of Use* (PEOU)
Sejauh mana pengguna menganggap teknologi tersebut mudah digunakan.
- c. *Attitude Toward Using* (ATU)
Sikap individu terhadap penggunaan teknologi.
- d. *Behavioral Intention to Use* (BI)
Keinginan atau niat seseorang untuk menggunakan teknologi tertentu.
- e. *Actual System Use* (AU)
Penggunaan nyata dari teknologi yang diadopsi.

TAM sering digunakan dalam penelitian mengenai adopsi aplikasi mobile, *e-learning*, *e-commerce*, sistem informasi kesehatan, serta teknologi berbasis AI (*Artificial Intelligence*) dan IoT (*Internet of Things*).

4. Model Agile dan DevOps dalam Pengembangan Perangkat Lunak

Dalam penelitian terkait pengembangan perangkat lunak dan sistem informasi, Model Agile dan DevOps menjadi dua pendekatan utama yang digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan fleksibilitas dalam siklus pengembangan. Model Agile adalah pendekatan iteratif dan inkremental dalam pengembangan perangkat lunak yang menekankan fleksibilitas, kolaborasi tim, dan respons cepat terhadap perubahan kebutuhan pengguna. Prinsip utama Agile meliputi:

- a. *Iterasi Cepat*
Pengembangan dilakukan dalam siklus pendek (*sprint*) untuk menghasilkan peningkatan berkelanjutan.
- b. *Kolaborasi Tim*
Meningkatkan komunikasi antara tim pengembang, pengguna, dan stakeholder.
- c. *Customer-Centric*
Mengutamakan kepuasan pengguna dengan memberikan solusi yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

d. Adaptasi terhadap Perubahan

Mampu merespons perubahan spesifikasi proyek secara dinamis.

Agile banyak digunakan dalam penelitian tentang pengembangan perangkat lunak berbasis user experience (UX), mobile app development, dan manajemen proyek TI. Model DevOps adalah kombinasi dari "*Development*" dan "*Operations*", yang berfokus pada integrasi antara tim pengembang perangkat lunak (*developers*) dan tim operasional (*IT operations*) untuk meningkatkan efisiensi dalam pengiriman perangkat lunak. Komponen utama dalam DevOps:

a. *Continuous Integration* (CI)

Memastikan kode yang baru dikembangkan dapat digabungkan ke dalam sistem secara otomatis dan diuji.

b. *Continuous Deployment* (CD)

Memungkinkan perangkat lunak untuk di-deploy secara cepat dan berkala tanpa hambatan.

c. *Automation & Monitoring*

Menggunakan otomatisasi dalam infrastruktur dan pemantauan *real-time* untuk meningkatkan keandalan sistem.

d. *Collaboration Culture*

Meningkatkan komunikasi dan kolaborasi antara tim pengembang dan tim operasi.

DevOps sering digunakan dalam penelitian terkait dengan pengembangan sistem berbasis cloud, implementasi *cybersecurity* dalam *pipeline* pengembangan perangkat lunak, serta optimalisasi kinerja sistem TI di organisasi.

2.6 Teori-Teori Utama

Dalam penelitian di bidang Teknologi Informasi (TI), terdapat beberapa teori utama yang digunakan untuk memahami fenomena terkait dengan penerapan, penggunaan, dan dampak teknologi dalam berbagai konteks. Teori-teori ini memberikan landasan konseptual yang kuat dalam menganalisis bagaimana teknologi diadopsi, bagaimana interaksi antara

manusia dan teknologi berlangsung, serta bagaimana teknologi mempengaruhi organisasi dan masyarakat. Berikut adalah beberapa teori utama yang sering digunakan:

1. Teori Difusi Inovasi (*Diffusion of Innovation Theory*)

Teori Difusi Inovasi yang dikembangkan oleh Everett Rogers menjelaskan bagaimana teknologi baru atau inovasi diperkenalkan dan diadopsi oleh individu serta organisasi dalam masyarakat. Teori ini berfokus pada faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat adopsi suatu teknologi, seperti:

a. *Relative Advantage*

Sejauh mana inovasi dianggap lebih baik dibandingkan teknologi atau metode yang sudah ada.

b. *Compatibility*

Tingkat kesesuaian inovasi dengan kebutuhan, nilai-nilai, dan pengalaman pengguna.

c. *Complexity*

Seberapa mudah atau sulit inovasi dipahami dan digunakan oleh pengguna.

d. *Trialability*

Kesempatan bagi pengguna untuk mencoba inovasi sebelum mengadopsinya secara penuh.

e. *Observability*

Seberapa mudah manfaat dari inovasi dapat diamati oleh orang lain.

Dalam konteks TI, teori ini sering digunakan untuk menganalisis bagaimana teknologi baru seperti media sosial, sistem enterprise, atau perangkat lunak berbasis cloud dapat diterima dan diadopsi oleh organisasi serta individu.

2. Teori Sistem Sosio-Teknis (*Socio-Technical Systems Theory*)

Teori ini berfokus pada hubungan antara aspek teknis dan sosial dalam penerapan teknologi di suatu organisasi atau masyarakat. Pendekatan sosio-teknis menekankan bahwa keberhasilan implementasi teknologi tidak hanya bergantung pada faktor teknis (perangkat keras dan perangkat lunak), tetapi juga pada faktor sosial, seperti budaya organisasi, struktur kerja, dan interaksi manusia. Konsep utama dalam teori ini meliputi:

- a. Interaksi antara Teknologi dan Manusia
Teknologi tidak berdiri sendiri, tetapi beroperasi dalam ekosistem sosial yang melibatkan individu dan kelompok.
- b. Optimalisasi Sistem
Keberhasilan implementasi teknologi harus mempertimbangkan keseimbangan antara elemen teknis dan sosial.
- c. Partisipasi Pengguna
Pengguna teknologi harus dilibatkan dalam desain dan implementasi sistem agar dapat meningkatkan keberhasilan adopsi.

Teori ini sering digunakan dalam penelitian yang berkaitan dengan implementasi sistem informasi di organisasi, seperti sistem ERP (*Enterprise Resource Planning*) atau sistem manajemen kesehatan berbasis teknologi.

3. Teori Kompleksitas (*Complexity Theory*)

Teori kompleksitas digunakan untuk menganalisis sistem TI sebagai entitas yang kompleks, di mana berbagai komponen yang saling berinteraksi dapat menciptakan dinamika yang tidak selalu dapat diprediksi. Sistem TI sering kali terdiri dari banyak elemen yang bekerja bersama, termasuk perangkat keras, perangkat lunak, data, pengguna, dan kebijakan organisasi. Karakteristik utama dalam teori kompleksitas meliputi:

- a. Emergenesi
Fenomena baru yang muncul sebagai hasil dari interaksi antara berbagai elemen dalam sistem.
- b. Nonlinearitas
Perubahan kecil dalam satu komponen dapat memiliki dampak besar pada keseluruhan sistem.
- c. *Self-organization*
Sistem mampu beradaptasi dan mengatur dirinya sendiri seiring waktu.
- d. *Adaptive Systems*
Sistem TI berkembang secara dinamis berdasarkan perubahan lingkungan atau kebutuhan pengguna.

Teori ini banyak digunakan dalam penelitian tentang sistem TI yang bersifat adaptif, seperti kecerdasan buatan (AI), sistem berbasis big data, atau sistem jaringan yang berkembang secara otomatis.

4. Teori Manajemen Pengetahuan (*Knowledge Management Theory*)

Teori Manajemen Pengetahuan menjelaskan bagaimana informasi dan pengetahuan dalam suatu organisasi dapat dikelola secara efektif untuk meningkatkan kinerja dan inovasi. Teori ini berkaitan erat dengan bagaimana organisasi memperoleh, menyimpan, berbagi, dan menerapkan pengetahuan untuk mencapai tujuan bisnisnya. Konsep utama dalam teori ini mencakup:

a. *Tacit Knowledge vs. Explicit Knowledge*

Tacit knowledge adalah pengetahuan yang bersifat subjektif dan sulit dikodifikasi (misalnya pengalaman kerja), sedangkan *explicit knowledge* adalah pengetahuan yang dapat didokumentasikan dan dibagikan (misalnya manual, laporan, atau database).

b. *Knowledge Creation (SECI Model)*

Model SECI yang dikembangkan oleh Nonaka dan Takeuchi menjelaskan bagaimana pengetahuan diciptakan melalui proses sosialisasi, eksternalisasi, kombinasi, dan internalisasi.

c. *Knowledge Sharing*

Bagaimana individu dalam organisasi berbagi dan mentransfer pengetahuan satu sama lain.

d. *Technology in Knowledge Management*

Peran teknologi seperti sistem manajemen pengetahuan (KMS), *artificial intelligence*, dan data analytics dalam mendukung pengelolaan pengetahuan.

Dalam bidang TI, teori ini banyak diterapkan dalam pengembangan sistem berbasis pengetahuan, seperti sistem rekomendasi, sistem pencarian informasi, atau sistem pembelajaran berbasis teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfianika, N. (2016) *Buku Ajar Metode Penelitian Pengajaran Bahasa Indonesia*. Yogyakarta: Deepublish.
- ISACA (no date) *COBIT*, www.isaca.org. Available at: <https://www.isaca.org/resources/cobit#1> (Accessed: 10 February 2025).
- Judijanto, L. *et al.* (2024) *TREN PENELITIAN ILMU KOMPUTER : Teori, Penerapan dan Studi Kasus Penelitian Terkini dalam Ilmu Komputer*. Yogyakarta: PT. Green Pustaka Indonesia.
- KBBI Daring (2016) *penelitian*, kbbi.kemdikbud.go.id. Available at: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/penelitian> (Accessed: 8 February 2025).
- Mursitama, T. (2020) *Tujuan Penelitian : Eksploratif, Deskriptif, Eksplanatif, Dan Evaluatif*. Indonesia. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=TYXnkyjfsJo>.
- Pugu, M. R. *et al.* (2024) *Metodologi Penelitian; Konsep, Strategi, dan Aplikasi*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Scribbr (no date) *What's the difference between exploratory and explanatory research?*, scribbr.com. Available at: <https://www.scribbr.com/frequently-asked-questions/exploratory-vs-explanatory/> (Accessed: 10 February 2025).
- Siyoto, S. and Sodik, M. A. (2015) *DASAR METODOLOGI PENELITIAN*. Sleman: Literasi Media Publishing.
- Sugiyono (2017) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

BAB 3

DESAIN PENELITIAN TEKNOLOGI INFORMASI

Oleh Yuliana Mose

3.1 Pendahuluan

Merancang desain penelitian merupakan aspek krusial dalam proses riset ilmiah. Desain penelitian berfungsi sebagai kerangka acuan yang mengarahkan berbagai tahapan penting, mulai dari pemilihan instrumen pengumpulan data, teknik penentuan sampel, metode pengambilan data, hingga pendekatan analisis yang digunakan. Ketika peneliti mampu menetapkan desain penelitian yang sesuai, maka pelaksanaan penelitian dapat berjalan dengan efektif dan sistematis. Ketiadaan desain penelitian yang terstruktur akan menyulitkan peneliti dalam menjalankan studinya karena tidak adanya panduan yang jelas mengenai langkah-langkah yang harus ditempuh.

Penelitian Teknologi Informasi (TI) merupakan bidang penelitian yang sepenuhnya multikultural, multidisiplin dan interdisipliner dengan cakupan area aplikasi yang luas, yang merupakan pendekatan yang tepat untuk menghadapi masalah dan tantangan pengetahuan masyarakat yang kompleks yang saat ini harus kita hadapi (José García-Peñalvo, n.d.). Desain penelitian dalam bidang TI merupakan kerangka kerja yang sistematis untuk merencanakan dan melaksanakan penelitian.

3.2 Komponen desain penelitian TI

3.2.1 Defenisi Desain Penelitian

Konsep desain penelitian telah dikaji secara mendalam oleh berbagai pakar, yang masing-masing memberikan perspektif unik dalam mendefinisikannya. Beberapa ahli terkemuka telah mengemukakan pandangan mereka tentang makna desain penelitian, yaitu:

Sukardi (2004) memandang desain penelitian dari dua sisi. Secara luas, ia mendefinisikannya sebagai rangkaian proses yang mencakup perencanaan hingga pelaksanaan penelitian, mulai dari munculnya ide hingga hasil akhir. Secara sempit, ia melihatnya sebagai gambaran yang menjelaskan hubungan antar variabel, metode pengumpulan data, dan analisisnya. Nursalam (2003) memposisikan desain penelitian sebagai strategi untuk mencapai tujuan penelitian yang berfungsi sebagai panduan bagi peneliti. Sementara Sarwono (2006) menganalogikan desain penelitian seperti peta yang mengarahkan peneliti menuju tujuan yang telah ditetapkan.

Umar (2007) menekankan aspek struktural dalam desain penelitian, mencakup perencanaan dari hipotesis hingga analisis akhir. Silaen (2018) memberikan definisi yang lebih umum, melihatnya sebagai rancangan keseluruhan proses penelitian.

Nachmias dan Nachmias (1976) menyoroti fungsi desain penelitian dalam memandu proses pengumpulan, analisis, dan interpretasi data. Green dan Tull fokus pada aspek teknis, mendefinisikannya sebagai spesifikasi untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan. Saunders (2012) dan McCombes (2019) sama-sama menekankan peran desain penelitian sebagai rencana komprehensif untuk menjawab pertanyaan penelitian, yang mencakup berbagai komponen metodologi dan analitis. (Azis, 2024)

3.2.2 Desain Penelitian TI

Briony J Oates (2006) dalam bukunya *Researching Information Systems and Computing* menjelaskan desain penelitian TI sebagai strategi penelitian dan kreasi yang berfokus pada pengembangan produk TI baru, yang juga disebut artefak. Jenis-jenis artefak TI mencakup:

- a. Konstruk: konsep atau kosakata yang digunakan dalam domain terkait IT tertentu. Misalnya, pengertian tentang entitas, objek, atau aliran data.
- b. Model: kombinasi konstruk yang merepresentasikan suatu situasi dan digunakan untuk membantu pemahaman masalah dan pengembangan solusi. Misalnya, diagram alir data, skenario use case, atau storyboard.
- c. Metode (juga disebut 'metodologi'): panduan tentang model yang akan dihasilkan dan tahapan proses yang harus diikuti untuk menyelesaikan masalah menggunakan IT. Termasuk di dalamnya algoritma matematis formal, metodologi yang dikomersilkan dan dipublikasikan seperti *Soft Systems Methodology* (Checkland & Scholes, 1990) atau *Information Engineering* (Martin, 1989), manual prosedur internal organisasi, dan deskripsi praktik informal yang berasal dari pengalaman.
- d. Instansiasi: sistem yang berfungsi yang mendemonstrasikan bahwa konstruk, model, metode, ide, genre, atau teori dapat diimplementasikan dalam sistem berbasis komputer.

Dalam berbagai proyek riset, khususnya dalam bidang komputasi, kegiatan penelitian mencakup proses analisis, perancangan, dan pengembangan suatu produk berbasis komputer seperti laman web, sistem penunjang kelompok, atau animasi komputer. Proyek-proyek tersebut mengeksplorasi dan mendemonstrasikan berbagai potensi teknologi digital. Agar dapat dikategorikan sebagai suatu penelitian, bukan sekadar demonstrasi keunggulan teknis semata, proyek tersebut harus memperlihatkan bukan

hanya kompetensi teknis tetapi juga kualitas akademis seperti kemampuan analisis, eksplikasi, argumentasi, justifikasi, dan evaluasi kritis. Proyek tersebut juga harus memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan. Bagaimana kontribusi tersebut dapat diwujudkan bergantung pada fungsi sistem teknologi informasi yang diimplementasikan. Sistem dapat memiliki salah satu dari tiga fungsi: sebagai fokus utama penelitian, sebagai instrumen untuk mencapai tujuan lain, atau sebagai produk akhir yang tangible dari suatu proyek dimana fokus utamanya adalah pada proses pengembangannya. (*Researching-Information-Systems-and-Computing-978-1-4129-0223-6_compress*, n.d.)

Contoh-contoh proyek riset dimana aplikasi teknologi informasi menjadi fokus utama dan dengan demikian menjadi suatu kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan mencakup:

- 1) Suatu aplikasi teknologi informasi yang mengimplementasikan TI pada suatu domain baru, yang sebelumnya belum pernah mengalami otomatisasi. Peneliti mengajukan argumentasi untuk penggunaan TI dalam domain baru tersebut dan sistem TI yang dikembangkan membuktikan kelayakan teknis dari argumentasi tersebut.
- 2) Suatu aplikasi teknologi informasi yang menginkorporasikan suatu teori baru. Seringkali teori tersebut merupakan hal yang baru dalam bidang komputasi, namun diadopsi dari disiplin ilmu lain dimana teori tersebut telah mapan. Sebagai contoh:
 - a. teori psikologi tentang warna dalam berbagai kultur yang diaplikasikan pada perancangan antarmuka pengguna;
 - b. teori pendidikan yang diintegrasikan ke dalam paket pembelajaran berbantuan komputer;
 - c. teori ekonomi mengenai perilaku konsumen yang diaplikasikan pada situs perdagangan elektronik.
- 3) Suatu aplikasi teknologi informasi yang mengekspresikan atau mengeksplorasi gagasan artistik

yang inovatif, misalnya, bagaimana perasaan takut atau kagum dapat diinduksi melalui seni komputer. Peneliti mengkaji bagaimana hal ini telah diupayakan dalam karya-karya artistik sebelumnya (konvensional dan digital) dan kemudian mengeksplorasi kelayakan artistik dan teknis dari gagasan-gagasan alternatif mereka menggunakan teknologi komputer.

Peneliti mengajukan argumentasi tentang relevansi atau utilitas dari teori tersebut dan membuktikan bahwa teori tersebut dapat diintegrasikan ke dalam sistem berbasis komputer.

Contoh-contoh proyek riset dimana aplikasi teknologi informasi berperan sebagai instrumen untuk tujuan lain mencakup:

- 1) Suatu proyek dimana kontribusi terhadap ilmu pengetahuan didasarkan pada kajian literatur dan/atau penelitian lapangan, namun konklusi yang diperoleh dari kajian tersebut diilustrasikan melalui prototipe aplikasi TI. Sebagai contoh, suatu kajian literatur untuk memperoleh seperangkat prinsip penggunaan TI dalam meningkatkan demokrasi, analisis apakah situs web partai politik saat ini mengikuti prinsip-prinsip tersebut, diikuti dengan pengembangan prototipe aplikasi untuk suatu partai politik hipotetis yang mendemonstrasikan penerapan prinsip-prinsip tersebut.
- 2) Suatu aplikasi TI dikembangkan, tetapi kontribusi terhadap ilmu pengetahuan didasarkan pada apa yang terjadi selanjutnya, yaitu, penelitian mengkaji apa yang terjadi ketika aplikasi komputer tersebut diimplementasikan dalam konteks kehidupan nyata. Sebagai contoh, suatu paket pembelajaran berbantuan komputer dapat dikembangkan, namun fokus utama penelitian adalah pada bagaimana peserta didik dan pengajar kemudian menggunakan dan mengadaptasinya dalam ruang pembelajaran.
- 3) Suatu aplikasi TI dikembangkan menggunakan dua program perangkat lunak yang berbeda, sehingga

peneliti dapat membandingkan dan mengevaluasi program-program yang berbeda tersebut. Komparasi dan evaluasi tersebut merupakan kontribusi terhadap ilmu pengetahuan.

- 4) Suatu aplikasi TI mempresentasikan dan menjelaskan hasil kajian literatur dan/atau penelitian lapangan. Sebagai contoh, kontribusi suatu proyek terhadap ilmu pengetahuan didasarkan pada survei literatur yang mengkaji publikasi-publikasi mengenai penggunaan TI di departemen sumber daya manusia: aplikasi yang digunakan, faktor-faktor kritis keberhasilan, pandangan manajer individual, dan sebagainya. Kajian literatur tersebut kemudian dipresentasikan melalui CD-ROM multimedia untuk *audiens* target yang telah ditentukan. Cara penggunaan produk TI seperti ini terkadang digunakan oleh mahasiswa yang tidak ingin berkonsentrasi pada pengembangan teknis, tetapi institusi mereka mensyaratkan adanya elemen implementasi teknis dalam proyek penelitian mereka.

Contoh-contoh proyek riset dimana aplikasi teknologi informasi merupakan produk akhir yang tangible, namun fokusnya adalah pada proses pengembangan meliputi:

- 1) Suatu aplikasi TI dikembangkan untuk mengkaji penggunaan metode pengembangan tertentu. Sebagai contoh, untuk memahami secara komprehensif dan mengilustrasikan pendekatan berorientasi objek dalam pengembangan sistem berbasis web, suatu sistem prototipe dianalisis, dirancang, dan diimplementasikan menggunakan teknik-teknik berorientasi objek. Dalam hal ini, kontribusi terhadap ilmu pengetahuan adalah pemahaman baru yang diperoleh mengenai penggunaan pendekatan berorientasi objek yang sebelumnya belum diketahui.
- 2) Suatu proyek riset menganalisis pendekatan-pendekatan pengembangan yang telah ada dan kemudian mengajukan argumentasi untuk, mengembangkan, dan mengilustrasikan penggunaan pendekatan baru yang lebih baik dalam

mengembangkan aplikasi TI. Sebagai contoh, kontribusi terhadap ilmu pengetahuan dapat berupa suatu konstruk baru, teknik, model, algoritma, model proses, notasi diagram, atau metode pengembangan yang didemonstrasikan melalui analisis dan pengembangan sistem TI.

- 3) Suatu proyek riset menginvestigasi, membandingkan, dan mengevaluasi dua atau lebih metode pengembangan (atau konstruk, atau model) dengan mengikuti metode-metode tersebut untuk menganalisis, merancang, dan mengimplementasikan aplikasi TI. Kontribusi terhadap ilmu pengetahuan adalah komparasi dan evaluasi kritis tersebut.

Strategi perancangan dan kreasi dapat menjadi satu-satunya strategi penelitian yang digunakan, dimana artefak TI itu sendiri merupakan kontribusi utama terhadap ilmu pengetahuan - seperti yang umum terjadi dalam penelitian ilmu komputer.

Berdasarkan hasil penelusuran penulis berbagai desain penelitian yang umum digunakan dalam bidang Teknologi Informasi, yaitu:

- 1) *Experimental Design* (Desain Eksperimental)
 - a. Digunakan untuk menguji efektivitas sistem, algoritma, atau teknologi baru
 - b. Membandingkan kinerja antara sistem yang dikembangkan dengan sistem yang sudah ada
 - c. Contoh: Pengujian algoritma baru dalam *machine learning*, evaluasi performa database, atau pengujian metode keamanan sistem
- 2) *Design Science Research* (DSR)
 - a. Fokus pada penciptaan dan evaluasi artefak TI untuk memecahkan masalah organisasi
 - b. Melibatkan perancangan, pengembangan, dan implementasi solusi teknologi
 - c. Contoh: Pengembangan aplikasi mobile, sistem informasi *enterprise*, atau *framework pengembangan software*

- 3) *Case Study Design* (Desain Studi Kasus)
 - a. Menganalisis implementasi teknologi dalam konteks organisasi tertentu
 - b. Mempelajari dampak sistem informasi terhadap proses bisnis
 - c. Contoh: Evaluasi penerapan ERP di perusahaan, analisis transformasi digital organisasi
- 4) *Survey Research Design*
 - a. Mengumpulkan data dari pengguna teknologi atau *stakeholder*
 - b. Meneliti persepsi, penerimaan, dan pengalaman pengguna
 - c. Contoh: Penelitian tentang *user experience*, *technology acceptance*, atau kepuasan pengguna
- 5) *Action Research Design*
 - a. Melibatkan peneliti secara langsung dalam proses pengembangan dan implementasi
 - b. Iteratif dan kolaboratif dengan *stakeholder*
 - c. Contoh: Pengembangan sistem berbasis komunitas, implementasi agile methodology
- 6) *Prototype Design*
 - a. Fokus pada pengembangan model awal atau prototype sistem
 - b. Melibatkan evaluasi dan perbaikan berdasarkan feedback
 - c. Contoh: Pengembangan UI/UX, pembuatan *proof of concept* teknologi baru
- 7) *Mixed Method Design*
 - a. Menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif
 - b. Memberikan pemahaman komprehensif tentang masalah teknologi
 - c. Contoh: Evaluasi sistem yang menggabungkan analisis performa teknis dan *feedback* pengguna

Hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam memilih desain penelitian TI, antara lain:

- 1) Tujuan penelitian
- 2) Sumber daya yang tersedia

- 3) Keterbatasan waktu dan biaya
- 4) Akses ke data dan partisipan
- 5) Kompleksitas teknologi yang diteliti
- 6) Kebutuhan *stakeholder*

Pemilihan desain penelitian yang tepat akan membantu peneliti untuk:

- 1) Menghasilkan hasil penelitian yang valid dan reliable
- 2) Memberikan kontribusi signifikan pada bidang TI
- 3) Memecahkan masalah teknologi secara efektif
- 4) Mengembangkan solusi yang bermanfaat bagi pengguna

Ketika penelitian TI yang dilakukan membutuhkan adanya pengembangan perangkat lunak maka harus diperhatikan juga pemilihan metode pengembangan perangkat lunak yang akan digunakan. Yuliana Mose (2023) mengutip tulisan Roger S. Pressman dalam bukunya "*Software Engineering: A Practitioner's Approach*", memaparkan enam metodologi utama dalam pengembangan perangkat lunak yang telah teruji dan banyak diterapkan oleh para praktisi. Buku ini menjadi acuan penting di bidang rekayasa perangkat lunak karena menjelaskan berbagai model pengembangan secara komprehensif, mulai dari model Waterfall, Prototyping, RAD (*Rapid Application Development*), Incremental, Spiral, hingga pendekatan berbasis objek. Setiap metode ini memiliki karakteristik dan keunggulan masing-masing dalam menyelesaikan proyek pengembangan software. (Mose, 2023)

3.2.3 Proses Desain dan Penciptaan: Belajar Melalui Pembuatan

Pada umumnya, desain dan penciptaan adalah pendekatan pemecahan masalah. Pendekatan ini menggunakan proses iteratif yang melibatkan lima tahap: kesadaran, saran, pengembangan, evaluasi, dan kesimpulan.

- 1) Kesadaran adalah pengenalan dan artikulasi suatu masalah, yang bisa berasal dari mempelajari literatur

di mana penulis mengidentifikasi area untuk penelitian lebih lanjut, atau membaca tentang temuan baru di disiplin ilmu lain, atau dari praktisi atau klien yang mengungkapkan kebutuhan akan sesuatu, atau dari penelitian lapangan atau dari perkembangan teknologi baru.

- 2) Saran melibatkan lompatan kreatif dari rasa ingin tahu tentang masalah menuju penawaran ide tentatif tentang bagaimana masalah tersebut bisa diatasi.
- 3) Pengembangan adalah tahap di mana ide desain tentatif diimplementasikan. Cara pelaksanaannya tergantung pada jenis artefak IT yang diusulkan. Misalnya, sebuah algoritma mungkin memerlukan konstruksi pembuktian formal. Antarmuka pengguna baru yang mencakup teori baru tentang kognisi manusia akan memerlukan pengembangan perangkat lunak. Metode pengembangan sistem perlu dicatat dalam manual yang kemudian dapat diikuti dalam proyek pengembangan sistem. Pendekatan baru dalam seni digital mungkin memerlukan pengembangan portofolio seni yang menelusuri perkembangan ide kreatif seniman.
- 4) Evaluasi memeriksa artefak yang dikembangkan dan mencari penilaian atas nilainya serta penyimpangan dari ekspektasi.
- 5) Kesimpulan adalah tahap di mana hasil dari proses desain dikonsolidasikan dan dituliskan, dan pengetahuan yang diperoleh diidentifikasi, beserta hal-hal yang belum terselesaikan—hasil yang tidak terduga atau anomali yang belum dapat dijelaskan dan bisa menjadi subjek penelitian lebih lanjut.

Tahap-tahap ini tidak diikuti secara kaku. Sebaliknya, mereka membentuk siklus iteratif yang lebih fleksibel. Memikirkan solusi tentatif yang disarankan mengarah pada kesadaran yang lebih besar tentang sifat masalah; pengembangan ide desain mengarah pada pemahaman yang lebih baik tentang masalah dan solusi tentatif alternatif baru; menemukan bahwa desain tidak bekerja

sesuai dengan harapan peneliti mengarah pada wawasan dan teori baru tentang sifat masalah, dan seterusnya. Dengan cara ini, peneliti yang menggunakan strategi desain dan penciptaan, belajar melalui proses pembuatan. (Oates, 2006)

3.3 Contoh Kasus Penelitian TI Terkini

3.3.1 Pengembangan Sistem Cerdas untuk *Smart Healthcare*

Penelitian ini berkontribusi pada integrasi sistem layanan produk pintar (*smart product service systems* “smart PSS”) untuk pemantauan pasien jarak jauh (*Remote Patient Monitoring* “RPM”). Mengintegrasikan smart PSS ke dalam RPM meningkatkan penyampaian layanan dengan memungkinkan rencana perawatan yang dipersonalisasi dan membentuk alur kerja yang berpusat pada pasien untuk RPM cerdas. Namun, masih ada kesenjangan dalam mengidentifikasi atribut RPM cerdas dan memahami keterkaitan antar atributnya. Selain itu, studi sebelumnya tentang RPM telah menghasilkan hasil yang beragam, dengan beberapa studi menunjukkan dampak positif dan yang lain menunjukkan tidak ada efek atau bahkan konsekuensi negatif pada kesehatan pasien. Inkonsistensi ini menyoroti perlunya investigasi lebih lanjut tentang bagaimana sistem RPM dirancang dan digunakan.

Tujuan: Pertama, kriteria pengembangan RPM cerdas yang diusulkan divalidasi melalui penilaian kualitatif. Kedua, hubungan antar atribut RPM cerdas dianalisis. Terakhir, faktor-faktor pendorong pengembangan RPM cerdas diidentifikasi. Metode: Metodologi hibrid yang menggabungkan metode Delphi fuzzy (FDM), laboratorium evaluasi dan uji coba pengambilan keputusan fuzzy (FDEMATEL), dan proses jaringan analitis (ANP) diperkenalkan untuk membangun model hierarkis atribut RPM cerdas. Tiga puluh ahli industri kesehatan yang mengkhususkan diri dalam manajemen penyakit kronis berpartisipasi dalam penelitian ini. Variabel linguistik

digunakan untuk mengelola ketidakpastian yang melekat pada pendapat ahli. Hasil: Kelompok penyebab mencakup efisiensi operasional, analitik yang ditingkatkan, dan manajemen layanan berkelanjutan, sedangkan kelompok efek terdiri dari kepuasan pasien dan teknologi platform. Kriteria pendorong meliputi rencana pengobatan yang dipersonalisasi, pemantauan *real-time*, pengembangan aplikasi seluler, dan aksesibilitas. Kesimpulan: Penelitian ini memajukan pemahaman tentang bagaimana smart PSS dapat diintegrasikan ke dalam penyampaian layanan kesehatan. Kerangka kerja hierarkis yang dikembangkan memberikan peta jalan bagi penyedia layanan kesehatan untuk menerapkan dan mengoptimalkan sistem RPM cerdas. (Negash et al., 2025)

3.3.2 Implementasi Blockchain untuk *Supply Chain*

Abhijeet Ghadge et al (2023) mengungkapkan dalam laporan penelitian mereka bahwa penelitian tentang implementasi Blockchain dalam Rantai Pasok Farmasi (*Pharmaceutical Supply Chains* - PSC) masih kurang meskipun memiliki potensi kuat untuk mengatasi tantangan rantai pasok konvensional. Oleh karena itu, mereka melakukan penelitian dengan tujuan untuk memberikan wawasan kritis tentang hubungan antara Blockchain dan PSC dan selanjutnya membangun kerangka kerja konseptual untuk implementasi di industri farmasi. Mengikuti tinjauan literatur sistematis dan pendekatan penambangan teks, 65 artikel interdisipliner yang diterbitkan antara 2010 dan 2021 dipelajari untuk menangkap perkembangan selama satu dekade.

Analisis deskriptif dan tematik menunjukkan perkembangan awal blockchain dalam PSC. Pendorong dan hambatan untuk adopsi, tahapan implementasi, dan aplikasi yang diidentifikasi melalui analisis tematik membantu dalam menetapkan agenda untuk penelitian masa depan, terutama berfokus pada penggunaan Blockchain untuk pemalsuan obat, masalah penarikan kembali, bersama

dengan tantangan khusus sektor lainnya seperti privasi pasien, regulasi dan uji klinis. Penelitian tentang Blockchain untuk PSC telah berjalan lambat dibandingkan sektor lain, tetapi telah mengalami percepatan sejak pandemi Covid-19. Faktor-faktor berpengaruh yang teridentifikasi, proses implementasi dan aplikasi yang nyata diharapkan dapat mempengaruhi peneliti dan praktisi dalam mengembangkan peta jalan untuk mengadopsi Blockchain di industri farmasi. Kerangka kerja konseptual yang diusulkan bersifat baru dan memberikan arahan berharga kepada produsen, regulator dan pemerintah untuk mengimplementasikan blockchain di industri farmasi. (Ghadge et al., 2023)

3.3.3 AI untuk *Cybersecurity*

Sijjad Ali et al (2025) melaporkan penelitian yang telah mereka lakukan terkait penyatuan Kecerdasan Buatan (AI) ke dalam keamanan siber telah membawa kemajuan transformatif dalam melindungi infrastruktur digital dari ancaman siber yang terus berkembang. Tinjauan komprehensif ini mengeksplorasi metodologi keamanan siber berbasis AI saat ini, dengan menekankan kemampuan teknologi AI — seperti pembelajaran mesin, pembelajaran mendalam, dan pemrosesan bahasa alami (NLP) — untuk meningkatkan deteksi ancaman, analisis perilaku, sistem respons otomatis, dan intelijen ancaman.

Makalah ini membahas kemampuan AI untuk mengidentifikasi ancaman persisten tingkat lanjut, kerentanan *zero-day*, dan serangan phishing dengan akurasi dan adaptabilitas yang lebih baik. Selain itu, kami meneliti tren yang muncul seperti penyatuan AI dengan blockchain, penerapan komputasi kuantum, dan peran sistem penyembuhan mandiri yang meningkat dalam meningkatkan ketahanan keamanan siber. Tantangan seperti serangan yang berlawanan, masalah etika, dan masalah privasi data dianalisis secara kritis, bersama dengan potensi masa depan AI dalam manajemen ancaman

real-time dan implikasinya terhadap kebijakan dan kerangka kerja organisasi. Dengan merangkum kemajuan terkini dan mengidentifikasi kesenjangan dalam solusi yang ada, tinjauan ini membuka jalan bagi pengembangan keamanan siber yang ditingkatkan AI di masa depan, memberikan wawasan tentang bagaimana AI dapat mengarah pada strategi keamanan yang lebih proaktif dan adaptif. (Ali et al., 2025)

3.4 Kesimpulan

Berdasarkan sintesis dari berbagai penelitian terbaru desain penelitian TI terus berkembang mengikuti kemajuan teknologi dan kebutuhan industri. Integrasi metode tradisional dengan pendekatan modern menjadi kunci keberhasilan penelitian TI kontemporer.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, S., Wang, J., & Leung, V. C. M. (2025). AI-driven fusion with cybersecurity: Exploring current trends, advanced techniques, future directions, and policy implications for evolving paradigms– A comprehensive review. *Information Fusion*, 118, 102922. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2024.102922>
- Azis, Y. A. (2024, January 17). *desain-penelitian*. <https://Deepublishstore.Com/Blog/>.
- Ghadge, A., Bourlakis, M., Kamble, S., & Seuring, S. (2023). Blockchain implementation in pharmaceutical supply chains: A review and conceptual framework. *International Journal of Production Research*, 61(19), 6633–6651. <https://doi.org/10.1080/00207543.2022.2125595>
- José García-Peñalvo, F. (n.d.). Information Technology Research. *Journal of Information Technology Research*, 8(1). <https://doi.org/10.4018/978>
- Mose, Y. (2023). *Konsep Sistem Informasi: Pengembangan Perangkat Lunak* (J. J. Pangaribuan, Ed.; 1st ed.). Yayasan Literasi Sain Indonesia.
- Negash, Y. T., Hanum, F., & Sarmiento, L. S. C. (2025). Smart product service systems for remote patient monitoring under uncertainty: A hierarchical framework from a healthcare provider perspective. *Computer Methods and Programs in Biomedicine Update*, 7, 100174. <https://doi.org/10.1016/j.cmpbup.2024.100174>
- Oates, Briony J. (2006). *Researching-information-systems-and-computing*. 1st ed. Sage Publication, London

BAB 4

METODE PENGUMPULAN DATA DALAM BIDANG TEKNOLOGI INFORMASI

Oleh Yoseph Pius Kurniawan Kelen

4.1. Latar Belakang Pengumpulan Data Dalam Bidang Teknologi Informasi

Teknologi informasi (TI) telah menjadi salah satu pilar utama dalam perkembangan berbagai sektor industri dan kehidupan sehari-hari. Dengan pesatnya inovasi dalam bidang perangkat lunak, perangkat keras, jaringan, serta layanan digital, data menjadi aset penting dalam pengambilan keputusan dan pengembangan teknologi lebih lanjut. Oleh karena itu, pengumpulan data yang akurat dan relevan menjadi langkah awal yang krusial dalam berbagai proses dalam TI, mulai dari penelitian hingga implementasi sistem.

Dalam era digital saat ini, volume data yang dihasilkan oleh berbagai perangkat dan sistem teknologi terus meningkat secara eksponensial. Data ini mencakup informasi dari perangkat Internet of Things (IOT), media sosial, sistem manajemen perusahaan, hingga interaksi pengguna dengan aplikasi mobile dan web. Dengan begitu banyaknya data yang tersedia, teknik pengumpulan data yang efektif diperlukan untuk memastikan bahwa informasi yang diperoleh tidak hanya valid, tetapi juga relevan dan dapat diolah menjadi pengetahuan yang berguna.

Pengumpulan data dalam teknologi informasi tidak hanya penting untuk mengembangkan teknologi yang lebih baik, tetapi juga untuk memahami perilaku pengguna, mengidentifikasi tren pasar, serta mengoptimalkan kinerja sistem dan infrastruktur. Misalnya, perusahaan teknologi perlu mengumpulkan data untuk memahami kebutuhan pengguna dan menyesuaikan layanan mereka, sementara pengembang perangkat lunak memerlukan data untuk mengidentifikasi bug atau masalah dalam produk mereka.

Selain itu, pengumpulan data dalam bidang TI juga menghadapi tantangan baru terkait privasi dan keamanan. Pengumpulan data yang tidak etis atau tanpa izin dapat menyebabkan pelanggaran hukum dan merusak reputasi perusahaan. Oleh karena itu, teknik pengumpulan data harus dilakukan dengan memperhatikan regulasi privasi seperti General Data Protection Regulation (Peraturan Perlindungan Data Umum) di Eropa atau UU Perlindungan Data Pribadi di beragam negara.

Secara keseluruhan, teknik pengumpulan data dalam bidang teknologi informasi memainkan peran penting dalam mendukung inovasi, Penyempurnaan, dan kestabilan sistem. Penggunaan teknik pengumpulan data yang tepat dan sesuai dengan etika akan membantu memastikan bahwa keputusan yang diambil berdasarkan data tersebut dapat mendorong kemajuan teknologi yang lebih aman, efisien, dan berfokus pada pengguna.

4.2 Pengertian Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahap yang sangat penting dalam melakukan penelitian atau proyek. Data yang valid dan dapat diandalkan menjadi dasar yang kuat dalam membuat keputusan dan kesimpulan yang akurat. Namun, pengumpulan data bukanlah hal yang mudah dilakukan karena terdapat banyak teknik yang dapat digunakan dan setiap teknik memiliki

kelebihan dan kekurangan satu per satu. karena itu, pemilihan teknik pengumpulan data yang tepat sangat penting untuk mencapai tujuan penelitian atau proyek yang diinginkan.

Beberapa teknik pengumpulan data yang populer antara lain adalah wawancara, observasi, kuesioner, dan studi dokumentasi. Setiap teknik memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga memilih teknik yang tepat perlu mempertimbangkan jenis data yang akan dikumpulkan dan karakteristik responden atau objek penelitian. Berikut definisi dan pengertian Pengumpulan data dari beberapa sumber :

Pengumpulan data adalah tahap awal yang sangat penting dalam melakukan penelitian apa pun. Proses ini melibatkan pengumpulan, pengukuran, dan analisis data yang akurat menggunakan metode-metode teruji dan terbukti. Hasil dari pengumpulan data ini kemudian digunakan oleh peneliti untuk mengevaluasi hipotesis yang mereka usulkan. Dalam penelitian, tidak peduli bidangnya apa, pengumpulan data dianggap sebagai langkah utama dan paling penting. Namun, pendekatan pengumpulan data dapat berbeda-beda tergantung pada bidang studi yang diterapkan dan informasi yang dibutuhkan. Kualitas hasil penelitian sangat tergantung pada akurasi dan validitas data yang dikumpulkan. Oleh karena itu, sangat penting bagi peneliti untuk memastikan bahwa data yang mereka gabungkan adalah akurat dan valid agar hasil penelitiannya dapat diandalkan dan memiliki kegunaan yang maksimal.

1. Djaman Satori dan Aan Komariah (2011: 103)

Pengertian teknik pengumpulan data menurut Djaman Satori dan Aan Komariah merupakan pengumpulan data dalam penelitian ilmiah adalah prosedur sistematis untuk memperoleh data yang diperlukan.

2. Ridwan (2010: 51)

Ridwan menyatakan pengertian dari teknik pengumpulan data sebagai teknik atau cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data.

3. Sugiyono (2013)

Sugiyono mengungkapkan teknik pengumpulan data sebagai langkah yang paling strategis dalam penelitian karena tujuan utama dari penelitian tersebut adalah untuk mendapatkan data.

Dari pengertian yang didapatkan secara umum dan juga menurut pandangan para ahli, dapat diketahui bahwa teknik pengumpulan data memiliki hubungan yang sangat erat dengan masalah penelitian yang ingin diselesaikan. Di dalamnya terdapat masalah yang akan memberi arah dan juga mempengaruhi bagaimana penentuan teknik pengumpulan data yang dilakukan di dalam suatu penelitian. Sehingga, teknik pengumpulan data ini menjadi langkah yang sangat penting dalam melakukan penelitian agar peneliti bisa mendapatkan data yang sesuai dengan yang diharapkan dan sesuai dengan yang ada di lokasi.

Tujuan dari langkah pengumpulan data dan teknik pengumpulan data ini adalah demi mendapatkan data yang valid, sehingga hasil dan kesimpulan penelitian pun tidak akan diragukan kebenarannya. Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Sebelum melakukan penelitian, seorang peneliti biasanya telah memiliki dugaan berdasarkan teori yang ia gunakan, dugaan tersebut disebut dengan hipotesis. Untuk membuktikan hipotesis secara empiris, seorang peneliti membutuhkan pengumpulan data untuk diteliti secara lebih mendalam.

Proses pengumpulan data ditentukan oleh faktor-faktor yang ada dalam hipotesis. Pengumpulan data dilakukan terhadap sampel yang telah ditentukan sebelumnya. Data adalah sesuatu yang belum memiliki arti bagi penerimanya dan masih membutuhkan adanya suatu pengolahan. Data bisa memiliki berbagai wujud, mulai dari gambar, suara, huruf, angka, bahasa, simbol, bahkan keadaan. Semua hal tersebut dapat disebut

sebagai data asalkan dapat kita gunakan sebagai bahan untuk melihat lingkungan, obyek, kejadian, ataupun suatu konsep.

4.3 Jenis-jenis Data

Data dapat dibedakan dalam beberapa kategori. Jenis-jenis data dapat dikategorikan sebagai berikut:

- A. Menurut cara memperolehnya:
 - 1) Data primer, yaitu data yang dikumpulkan dan diolah sendiri oleh peneliti langsung dari subjek atau objek penelitian.
 - 2) Data sekunder, yaitu data yang didapatkan tidak secara langsung dari objek atau subjek penelitian.
- B. Menurut sumbernya
 - 1) Data internal, yaitu data yang menggambarkan keadaan atau kegiatan dalam sebuah organisasi
 - 2) Data eksternal, yaitu data yang menggambarkan suatu keadaan atau kegiatan Di luar sebuah organisasi
- C. Menurut sifatnya
 - 1) Data kuantitatif, yaitu data yang berbentuk angka pasti
 - 2) Data kualitatif, yaitu data yang bukan berbentuk angka
- D. Menurut waktu Pengumpulan
 - 1) *Cross section*/sementara, yaitu data yang dikumpulkan hanya pada suatu waktu tertentu
 - 2) Data berkala/*time series*, yaitu data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk menggambarkan suatu perkembangan atau kecenderungan keadaan/peristiwa/kegiatan.

4.4 Jenis-Jenis Teknik Pengumpulan Data

Berikut beberapa jenis-jenis teknik pengumpulan data yang digunakan secara umum, diantaranya sebagai berikut:

- 1. Survei
Metode ini menggunakan kuesioner atau formulir untuk mengumpulkan data dari responden. Survei dapat

dilakukan secara langsung, melalui telepon, atau melalui media daring.

- a) Kelebihan
 - a. Dapat mengumpulkan data dari banyak responden sekaligus
 - b. Fleksibel, karena dapat dilakukan secara online atau melalui telepon
 - c. Mudah dilakukan, karena hanya membutuhkan kuesioner atau formulir
 - d. Data yang diperoleh dapat dianalisis secara statistik
- b) Kekurangan
 - a. Responden dapat memiliki bias atau tidak bersedia untuk memberikan informasi yang akurat
 - b. Kuesioner dapat terdistorsi oleh penyusunan pertanyaan atau interpretasi responden
 - c. Tanggapan dari responden mungkin tidak mencerminkan situasi sebenarnya
- c) Contoh penerapan
 - a. Survei online untuk mengumpulkan feedback pengguna tentang pengalaman menggunakan aplikasi bisnis online.
 - b. Angket kepada pengguna internet untuk mengidentifikasi preferensi platform media sosial yang mereka gunakan.

2. Observasi:

Deskripsi: Mengamati secara langsung aktivitas atau interaksi pengguna dengan sistem atau teknologi. Teknik ini menggunakan pengamatan visual atau audio untuk mengumpulkan data. Observasi dapat dilakukan secara partisipan atau bukan partisipan.

- a) Contoh: Seorang peneliti mengamati bagaimana pengguna menggunakan aplikasi *mobile* dalam situasi

sehari-hari untuk memahami masalah kegunaan (*usability*).

- b) Kelebihan
 - a. Dapat mengumpulkan data dari responden secara besar-besaran
 - b. Dapat mengumpulkan data dari responden yang berasal dari berbagai latar belakang dan demografi
 - c. Dapat memperoleh data yang representatif dari populasi
- c) Kekurangan:
 - a. Survei dapat memiliki tingkat kecurangan dan bias dalam jawaban responden
 - b. Survei dapat memiliki tingkat kecurangan dan bias dalam pemilihan responden
 - c. Survei dapat memerlukan biaya dan waktu yang besar

3. Wawancara:

Deskripsi: Mengumpulkan data melalui percakapan langsung dengan individu atau kelompok. Metode ini menggunakan pertanyaan-pertanyaan terstruktur atau tidak terstruktur untuk mengumpulkan data dari informan atau responden.

- 1) Contoh: Wawancara dengan pengguna akhir untuk memahami kebutuhan fitur baru dalam aplikasi perangkat lunak.
- 2) Kelebihan
 - a. *Flexibilitas*: Wawancara memungkinkan peneliti untuk mengubah atau menyesuaikan pertanyaan berdasarkan jawaban dari responden.
 - b. Informasi rinci: Wawancara memberikan informasi rinci dan menyeluruh tentang subjek yang diteliti.
 - c. Pertumbuhan hubungan: Wawancara dapat membantu peneliti untuk membangun hubungan

dan kepercayaan dengan responden, yang pada gilirannya dapat membantu memperoleh informasi yang lebih akurat dan bermakna.

- d. Dapat memperoleh informasi yang tidak dapat ditemukan melalui teknik pengumpulan data lain: Wawancara dapat memperoleh informasi yang tidak dapat ditemukan melalui teknik pengumpulan data lain seperti survei atau observasi.

3) Kekurangan

- a. Biaya dan waktu: Wawancara dapat memerlukan biaya dan waktu yang cukup besar, terutama jika dilakukan secara lanskap.
- b. Bias: Wawancara dapat memiliki bias dalam pemilihan responden dan pertanyaan.
- c. Responden yang tidak jujur: Beberapa responden dapat tidak jujur atau tidak terbuka dalam memberikan jawaban.

4) Contoh pengaplikasian

- a. Penelitian sosial: Wawancara dapat digunakan untuk mengumpulkan data tentang pandangan, sikap, dan perilaku responden terhadap masalah sosial tertentu.
- b. Penelitian kualitatif: Wawancara dapat digunakan untuk mengumpulkan data kualitatif yang berkaitan dengan persepsi, pandangan, dan pengalaman responden.
- c. Penelitian kesehatan: Wawancara dapat digunakan untuk mengumpulkan data tentang kesehatan, gaya hidup, dan perilaku kesehatan responden.

4. Studi Kasus

Teknik ini menggunakan analisis yang mendalam tentang kasus individu atau kelompok untuk mengumpulkan data.

- 1) Kelebihan
 - a. Dapat mengumpulkan data secara detail dan akurat
 - b. Dapat mengumpulkan data dari sumber yang komprehensif dan valid
 - c. Dapat memperoleh informasi dari sumber yang tidak terdistorsi
- 2) Kekurangan
 - a. Studi kasus dapat memakan waktu dan biaya yang besar
 - b. Studi kasus dapat memiliki bias dalam pemilihan kasus yang diamati
 - c. Studi kasus dapat terpengaruh oleh faktor-faktor eksternal yang tidak terkontrol
- 3) Contoh pengaplikasian
 - a. Bisnis: Studi kasus dapat digunakan untuk mempelajari strategi bisnis suatu perusahaan yang sukses, misalnya dalam mengatasi tantangan atau mencapai tujuan tertentu.
 - b. Kesehatan: Studi kasus dapat digunakan untuk mempelajari kasus penyakit langka atau yang belum dipahami dengan baik, atau kasus pasien yang menerima perawatan yang sukses atau gagal.
 - c. Pendidikan: Studi kasus dapat digunakan untuk mempelajari keefektifan metode pengajaran tertentu, misalnya dengan membandingkan hasil belajar siswa yang belajar melalui pendekatan yang berbeda.
 - d. Lingkungan: Studi kasus dapat digunakan untuk mempelajari dampak lingkungan dari proyek pembangunan tertentu, misalnya dengan mengevaluasi pengaruhnya terhadap keanekaragaman hayati atau kualitas air.

5. Dokumentasi

- a. Deskripsi: Mengumpulkan data dari sumber-sumber tertulis atau digital yang sudah ada, seperti laporan, log sistem, atau dokumentasi teknis
- b. Teknik pengumpulan data dokumentasi melibatkan pengumpulan informasi dari dokumen tertulis, arsip, laporan, atau materi tertulis lainnya. Ini sering digunakan dalam berbagai jenis penelitian dan analisis. Berikut adalah kelebihan dan kekurangan dari teknik ini:

Kelebihan Dokumentasi

1. Sumber Data yang Beragam:
Dokumentasi dapat mencakup berbagai jenis materi, seperti laporan, memo, arsip, dan publikasi, yang menawarkan informasi luas dan beragam.
2. Ketersediaan Data:
Data dari dokumen sering kali tersedia dan mudah diakses, terutama jika dokumen tersebut sudah diterbitkan atau disimpan dalam sistem arsip.
3. Data Historis:
Dokumen menyediakan catatan historis dan konteks yang dapat memberikan wawasan tentang bagaimana situasi atau fenomena berkembang seiring waktu.
4. Biaya Relatif Rendah:
Mengumpulkan data dari dokumen bisa lebih murah daripada melakukan wawancara atau survei, terutama jika dokumen sudah tersedia dan tidak memerlukan pengumpulan data baru.
5. Tidak Mengganggu Subjek:
Teknik ini tidak memerlukan interaksi langsung dengan subjek, sehingga tidak mengganggu mereka atau mempengaruhi situasi yang sedang diteliti.

Kekurangan Dokumentasi

1. Keterbatasan Kualitas Data:
Kualitas dan relevansi data tergantung pada dokumen yang ada; dokumen mungkin tidak lengkap, akurat, atau terupdate.
2. Bias dan Subjektivitas:
Dokumen mungkin mencerminkan bias penulis atau perspektif tertentu, yang bisa mempengaruhi objektivitas informasi yang diperoleh.
3. Kesulitan dalam Menilai Validitas:
Menilai validitas dan keandalan dokumen bisa sulit, terutama jika sumbernya tidak jelas atau dokumen tersebut tidak diverifikasi.
4. Keterbatasan Konteks:
Dokumen mungkin tidak memberikan konteks yang cukup untuk memahami data dengan mendalam, terutama jika informasi tersebut terputus dari latar belakang situasi.
5. Data yang Tidak Terstruktur:
Dokumen sering kali memiliki format yang bervariasi dan tidak terstruktur, yang bisa menyulitkan analisis dan penyusunan data.
6. Keterbatasan Akses:
Tidak semua dokumen mungkin tersedia atau mudah diakses, dan beberapa dokumen mungkin bersifat rahasia atau dilindungi hak cipta.

Contoh:

- Mengkaji *log server* untuk menganalisis pola serangan siber yang terjadi pada sistem perusahaan.
- Menggunakan dokumentasi proyek sebelumnya untuk memahami arsitektur sistem dan teknologi yang digunakan.

6. Eksperimen

- a. Deskripsi: Melakukan pengujian terkontrol untuk mengevaluasi performa atau perilaku teknologi dalam kondisi tertentu.
- b. Teknik pengumpulan data eksperimen memiliki kelebihan dan kekurangan yang bisa mempengaruhi hasil penelitian. Berikut adalah beberapa di antaranya:

Kelebihan Teknik Pengumpulan Data Eksperimen

1. Kontrol yang Tinggi:
Peneliti memiliki kontrol penuh terhadap variabel yang diuji, serta kondisi dan lingkungan eksperimen, yang memungkinkan untuk mengisolasi dan mengukur efek dari variabel independen dengan akurat.
2. Replikasi dan Validitas:
Eksperimen dapat direplikasi untuk memverifikasi hasil dan memastikan validitas temuan. Replikasi membantu mengkonfirmasi bahwa hasil eksperimen bukan kebetulan dan konsisten.
3. Kausalitas:
Dengan manipulasi variabel independen dan pengukuran efek pada variabel dependen, eksperimen dapat menunjukkan hubungan sebab-akibat antara variabel.
4. Pengendalian Bias:
Teknik eksperimen memungkinkan pengendalian terhadap bias melalui metode acak, penggunaan kelompok kontrol, dan cegahan terhadap pengaruh luar yang tidak diinginkan.
5. Pengukuran yang Akurat:
Instrumen dan prosedur eksperimen dapat dirancang untuk memberikan data yang tepat dan reliabel.

Kekurangan Teknik Pengumpulan Data Eksperimen

1. Keterbatasan Realitas:
Eksperimen sering dilakukan dalam kondisi yang terkendali dan mungkin tidak mencerminkan situasi

dunia nyata. Hal ini dapat membatasi generalisasi hasil eksperimen ke konteks yang lebih luas.

2. Etika:
Beberapa eksperimen mungkin melibatkan perlakuan yang tidak etis atau dapat membahayakan peserta. Menjaga standar etika tinggi adalah hal yang penting namun kadang sulit untuk dicapai.
3. Biaya dan Waktu:
Eksperimen bisa memerlukan biaya yang tinggi dan waktu yang lama, terutama jika melibatkan perangkat khusus, kelompok besar, atau prosedur yang kompleks.
4. Variabilitas Individu:
Ada kemungkinan bahwa variabilitas individu dalam sampel dapat mempengaruhi hasil, dan sulit untuk mengontrol semua faktor yang mungkin memengaruhi hasil.
5. Kemungkinan Bias Peneliti:
Meskipun eksperimen dirancang untuk meminimalkan bias, bias peneliti masih bisa terjadi, baik dalam desain eksperimen, pengumpulan data, atau analisis hasil.

Contoh:

- Menguji performa jaringan dalam lingkungan simulasi untuk mengevaluasi kualitas layanan (QoS) pada sistem komunikasi.
 - Eksperimen dengan berbagai konfigurasi sistem keamanan untuk menguji kerentanannya terhadap serangan siber.
7. Pengumpulan Data Otomatis (*Automated Data Collection*)
 - a. Deskripsi: Menggunakan perangkat lunak atau perangkat keras untuk mengumpulkan data secara otomatis dari berbagai sumber.
 - b. Teknik pengumpulan data otomatis (*automated data collection*) semakin populer karena kemampuannya untuk mengumpulkan data dengan efisien dan pada skala yang besar. Namun, seperti halnya metode

lainnya, teknik ini juga memiliki kelebihan dan kekurangan. Berikut adalah beberapa di antaranya:

Kelebihan Pengumpulan Data Otomatis

1. Efisiensi dan Kecepatan:
Pengumpulan Data yang Cepat: Sistem otomatis dapat mengumpulkan data dalam waktu singkat, memungkinkan untuk pengolahan dan analisis data dengan cepat. Kurangi Beban Kerja Manual: Mengurangi kebutuhan untuk pengumpulan data manual, sehingga menghemat waktu dan tenaga kerja.
2. Konsistensi dan Akurasi:
Minimalkan Kesalahan Manusia: Dengan otomatisasi, risiko kesalahan manusia dalam pencatatan dan pengolahan data dapat dikurangi. Data Konsisten: Memastikan data dikumpulkan dengan cara yang konsisten, mengurangi variasi yang tidak diinginkan.
3. Skalabilitas: Kapasitas Pengumpulan Data Besar:
Dapat mengelola dan memproses data dalam volume yang sangat besar, sesuai dengan kebutuhan penelitian yang lebih besar atau aplikasi bisnis.
4. *Real-time Data Collection*:
Data Langsung: Sistem otomatis sering dapat mengumpulkan data secara langsung atau real-time, memberikan wawasan yang lebih aktual dan relevan.
5. Biaya Jangka Panjang:
Penghematan Biaya: Setelah sistem otomatis dikembangkan, biaya operasional untuk pengumpulan data bisa lebih rendah dibandingkan metode manual.

Kekurangan Pengumpulan Data Otomatis

1. Biaya Implementasi Awal:
Biaya Awal yang Tinggi: Pengembangan dan implementasi sistem otomatis dapat memerlukan investasi awal yang signifikan dalam perangkat keras, perangkat lunak, dan pelatihan.

2. Keterbatasan dalam Penanganan Data Kompleks:
Kurang Fleksibel: Sistem otomatis mungkin kesulitan menangani data yang sangat kompleks atau situasi yang memerlukan interpretasi manusia atau keputusan yang tidak terprogram.
3. Risiko Keamanan dan Privasi:
Isu Keamanan: Data otomatis seringkali disimpan dalam sistem yang rentan terhadap serangan siber atau kebocoran data. Privasi Data: Pengumpulan data otomatis harus mematuhi regulasi privasi dan perlindungan data, yang bisa menjadi tantangan.
4. Kebutuhan akan Pemeliharaan dan Pembaruan:
Pemeliharaan Sistem: Sistem otomatis memerlukan pemeliharaan dan pembaruan berkala untuk memastikan kinerja yang optimal dan mengatasi masalah teknis.
5. Ketergantungan pada Teknologi:
Gangguan Teknologi: Kegagalan sistem atau masalah teknis dapat mengakibatkan gangguan dalam pengumpulan data dan potensi kehilangan data.
6. Kurangnya Konteks:
Data Tanpa Konteks: Data yang dikumpulkan secara otomatis mungkin kurang memberikan konteks atau wawasan yang lebih mendalam, yang mungkin memerlukan analisis lebih lanjut oleh manusia.

Contoh:

- Sistem *logging* otomatis yang mengumpulkan data lalu lintas jaringan untuk analisis keamanan.
 - Menggunakan sensor IoT untuk mengumpulkan data real-time tentang penggunaan energi di gedung pintar.
8. Pengujian Pengguna (*User Testing*)
 - a. Deskripsi: Mengundang pengguna untuk menguji produk atau *prototipe* dan mengumpulkan data dari interaksi mereka dengan teknologi tersebut

- b. Pengujian pengguna (*user testing*) adalah teknik yang sering digunakan dalam desain produk dan penelitian untuk memahami bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem atau produk. Teknik ini sangat penting dalam mengidentifikasi masalah, kekuatan, dan area untuk perbaikan dari perspektif pengguna akhir. Berikut adalah kelebihan dan kekurangan dari teknik pengujian pengguna:

Kelebihan Pengujian Pengguna

1. **Pemahaman Kontekstual:**
Wawasan Mendalam: Memberikan wawasan mendalam tentang bagaimana pengguna berinteraksi dengan produk dalam situasi dunia nyata. Ini membantu dalam memahami kebutuhan, preferensi, dan masalah pengguna.
2. **Identifikasi Masalah:**
Deteksi Masalah *Usability*: Mengidentifikasi masalah *usability* dan kekurangan desain yang mungkin tidak terlihat dalam evaluasi internal atau analisis data kuantitatif.
3. **Feedback Langsung:**
Reaksi Pengguna: Mendapatkan umpan balik langsung dari pengguna akhir tentang fitur, antarmuka, dan pengalaman penggunaan produk. Ini memungkinkan penyesuaian dan perbaikan berdasarkan kebutuhan pengguna.
4. **Validasi Desain:**
Pengujian *Prototipe*: Membantu dalam validasi dan pengujian *prototipe* sebelum pengembangan lebih lanjut, mengurangi risiko kegagalan produk setelah peluncuran.
5. **Peningkatan Pengalaman Pengguna (UX):**
Optimalisasi UX: Meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan dengan memastikan bahwa produk

atau sistem sesuai dengan cara pengguna sebenarnya berinteraksi dengannya.

6. Aplikasi Luas:

Berbagai Konteks: Dapat diterapkan dalam berbagai konteks, mulai dari situs web, aplikasi perangkat lunak, perangkat keras, hingga produk fisik.

Kekurangan Pengujian Pengguna

1. Biaya dan Waktu:

Pengeluaran: Proses pengujian pengguna bisa mahal dan memerlukan waktu, terutama jika melibatkan rekrutmen peserta, pengembangan *prototipe*, dan analisis hasil.

2. Keterbatasan Sampel:

Ukuran Sampel: Hasil dari pengujian pengguna mungkin tidak sepenuhnya mewakili semua pengguna yang potensial, terutama jika ukuran sampel kecil atau tidak beragam.

3. Bias Pengguna:

Pengaruh Bias: Pengujian bisa dipengaruhi oleh bias peserta atau fasilitator, yang mungkin memengaruhi keakuratan umpan balik.

4. Keterbatasan Konteks:

Lingkungan Tertutup: Jika pengujian dilakukan dalam lingkungan laboratorium atau pengaturan yang tidak alami, hasil mungkin tidak sepenuhnya mencerminkan penggunaan dunia nyata.

5. Keterbatasan dalam Generalisasi:

Hasil Tidak Universal: Temuan dari pengujian pengguna mungkin tidak selalu dapat digeneralisasikan ke seluruh basis pengguna jika sampel tidak representatif.

6. Pengaruh pada Desain:

Perubahan Berlebihan: Ada risiko mengubah desain terlalu banyak berdasarkan umpan balik yang mungkin

tidak selalu valid untuk seluruh pengguna atau penggunaan jangka panjang.

Contoh:

- Mengadakan sesi uji coba aplikasi dengan sekelompok pengguna untuk mengidentifikasi bug dan masalah kegunaan.
- Pengujian *prototipe* game untuk mengevaluasi pengalaman bermain dan kepuasan pengguna.

9. Data Mining

- a. Deskripsi: Teknik untuk mengumpulkan dan menganalisis data dalam jumlah besar dari berbagai sumber untuk menemukan pola dan hubungan yang tersembunyi.
- b. Data mining adalah proses mengekstraksi pola, informasi, dan wawasan dari kumpulan data besar menggunakan teknik statistik, matematika, dan algoritma komputer. Teknik ini sangat populer dalam berbagai bidang, termasuk bisnis, kesehatan, dan riset ilmiah. Berikut adalah beberapa kelebihan dan kekurangan dari teknik pengumpulan data mining:

Kelebihan Data Mining

1. Penemuan Pola Tersembunyi:
Identifikasi Tren: Data mining dapat mengungkap pola atau tren tersembunyi dalam data yang tidak dapat terlihat secara langsung melalui analisis manual. Penemuan Hubungan: Membantu menemukan hubungan antara variabel yang mungkin tidak terduga atau tidak teridentifikasi sebelumnya.
2. Pengambilan Keputusan Berdasarkan Data:
Keputusan yang Lebih Baik: Memberikan wawasan berbasis data yang dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih informasional dan strategis. Prediksi dan Peramalan: Menggunakan model prediktif untuk meramalkan tren dan hasil di masa depan berdasarkan data historis.

3. Personalisasi dan Segmentasi:
Pengalaman Pengguna: Membantu dalam segmentasi pelanggan dan personalisasi pengalaman, misalnya, melalui rekomendasi produk yang disesuaikan.
Targeting yang Lebih Akurat: Meningkatkan efektivitas kampanye pemasaran dengan menargetkan audiens yang lebih relevan.
4. Efisiensi Operasional
Optimalisasi Proses: Mengidentifikasi area untuk perbaikan proses dan efisiensi operasional dengan menganalisis data secara mendalam.
Biaya: Mengoptimalkan biaya dengan mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan atau ketidakefisienan.
5. Deteksi Anomali dan Penipuan:
Keamanan: Memungkinkan deteksi penipuan atau aktivitas yang mencurigakan dengan menemukan anomali dalam data transaksi atau perilaku.

Kekurangan Data *Mining*

1. Kualitas Data:
Data Tidak Akurat: Hasil data mining sangat bergantung pada kualitas data yang digunakan. Data yang buruk atau tidak lengkap dapat menghasilkan analisis yang tidak akurat atau menyesatkan.
Pembersihan Data: Memerlukan proses pembersihan data yang intensif untuk memastikan bahwa data yang digunakan relevan dan bersih.
2. Kompleksitas dan Sumber Daya:
Kebutuhan Komputasi: Proses data mining bisa sangat intensif secara komputasi dan memerlukan perangkat keras dan perangkat lunak yang canggih.
Keahlian Teknis: Memerlukan keahlian teknis tinggi dalam statistik, algoritma, dan perangkat lunak data mining, yang bisa menjadi kendala jika tim tidak memiliki keterampilan yang diperlukan.

3. Privasi dan Etika:

Masalah Privasi: Mengumpulkan dan menganalisis data besar dapat menimbulkan masalah privasi, terutama jika data pribadi atau sensitif terlibat.

Kepatuhan Regulasi: Harus mematuhi regulasi privasi dan perlindungan data yang ketat, seperti GDPR atau CCPA.

4. *Overfitting* dan Bias:

Overfitting: Model data *mining* mungkin terlalu spesifik untuk data pelatihan dan tidak generalisasi dengan baik ke data baru, mengakibatkan hasil yang tidak akurat.

Bias Model: Ada risiko bias dalam model yang dapat menghasilkan temuan yang tidak objektif atau mencerminkan bias data yang ada.

5. Interpretasi Hasil:

Keterbatasan Interpretasi: Hasil dari data mining dapat sulit diinterpretasikan atau dipahami, terutama jika model yang digunakan sangat kompleks atau menghasilkan banyak data.

6. Biaya Implementasi:

Investasi Awal: Memerlukan investasi awal yang signifikan dalam perangkat keras, perangkat lunak, dan sumber daya manusia untuk implementasi dan pemeliharaan.

Contoh:

- Menggunakan teknik data mining pada basis data pelanggan untuk menemukan pola pembelian dan meningkatkan strategi pemasaran.
- Menambang data dari media sosial untuk menganalisis sentimen publik terhadap peluncuran produk baru.

10. Analisis Log

- a. Deskripsi: Mengkaji dan menganalisis log aktivitas sistem atau aplikasi untuk memahami bagaimana sistem digunakan dan mengidentifikasi masalah

- b. Analisis log adalah teknik pengumpulan data yang melibatkan pemeriksaan dan evaluasi catatan log sistem untuk mendapatkan wawasan tentang aktivitas, kinerja, dan masalah dalam sistem. Teknik ini sering digunakan dalam konteks TI, keamanan, dan operasional. Berikut adalah kelebihan dan kekurangan dari teknik pengumpulan data analisis log:

Kelebihan Analisis Log

1. Pemantauan Kinerja:
Kinerja Sistem: Membantu dalam memantau kinerja sistem dan aplikasi secara *real-time*, mengidentifikasi masalah atau kemacetan yang mempengaruhi kecepatan atau efisiensi.
2. Deteksi Masalah dan Troubleshooting:
Identifikasi Masalah: Memudahkan identifikasi dan analisis masalah atau kesalahan sistem dengan melacak catatan log yang menunjukkan di mana dan kapan masalah terjadi. Perbaikan Cepat: Memungkinkan pemecahan masalah yang lebih cepat dan efisien dengan menyediakan informasi rinci tentang kejadian yang terjadi sebelum, selama, dan setelah masalah.
3. Keamanan dan Deteksi Penipuan:
Deteksi Anomali: Membantu dalam mendeteksi aktivitas yang mencurigakan atau tidak biasa yang mungkin menunjukkan serangan siber atau pelanggaran keamanan. Investigasi Insiden: Menyediakan bukti yang berguna untuk investigasi insiden keamanan dan audit.
- d) Audit dan Kepatuhan:
Kepatuhan Regulasi: Memungkinkan pelacakan dan pencatatan aktivitas sistem untuk memenuhi persyaratan audit dan kepatuhan regulasi. Jejak Audit: Menyediakan jejak audit yang lengkap untuk memeriksa ulang dan penilaian keandalan serta integritas data.

- e) Peningkatan Pengalaman Pengguna:
Analisis Pengguna: Menyediakan informasi tentang bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem, membantu dalam meningkatkan pengalaman pengguna dan mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki.

Kekurangan Analisis Log

1. Volume Data yang Besar:
Pengelolaan Data: Log dapat menghasilkan volume data yang sangat besar, membuat analisis menjadi rumit dan memerlukan sistem penyimpanan dan pemrosesan yang besar. Kesesuaian Data: Menganalisis data log yang sangat besar memerlukan alat dan teknik khusus, yang bisa mahal dan kompleks.
2. Kualitas Data:
Data Tidak Lengkap: Data log mungkin tidak selalu lengkap atau konsisten, yang dapat mengurangi akurasi analisis. Pengelolaan Kualitas: Memerlukan proses untuk memastikan bahwa data log yang dikumpulkan adalah relevan, akurat, dan tidak ada informasi yang hilang.
3. Keterbatasan dalam Analisis:
Analisis Kontekstual: Log sering kali menyediakan data yang bersifat teknis dan mungkin kurang memberikan konteks tentang sebab atau akibat dari aktivitas yang tercatat. Interpretasi Data: Membutuhkan keahlian khusus untuk menginterpretasikan log dengan benar, terutama jika data sangat teknis atau kompleks.
4. Privasi dan Keamanan Data:
Isu Privasi: Log sering kali berisi informasi sensitif atau pribadi, yang dapat menimbulkan masalah privasi dan memerlukan perlindungan yang ketat. Keamanan Data: Mengelola dan menyimpan log dengan aman adalah tantangan penting, karena data log bisa menjadi target bagi pelanggaran keamanan.

5. Biaya dan Sumber Daya:

Biaya Pemeliharaan: Memerlukan investasi dalam perangkat keras, perangkat lunak, dan sumber daya manusia untuk memelihara sistem log dan melakukan analisis. Kompleksitas Implementasi: Implementasi sistem analisis log yang efektif dapat memerlukan waktu dan upaya, terutama untuk menyiapkan alat analisis yang sesuai dan proses pemantauan yang efisien.

c. Contoh:

Analisis log *server web* untuk mengidentifikasi waktu puncak akses dan memantau performa situs. Menggunakan log aplikasi untuk melacak kesalahan (*error tracking*) dan memperbaiki masalah pada sistem.

11. *Crowdsourcing*

- a. Deskripsi: Mengumpulkan data dari komunitas atau massa yang lebih luas melalui platform online atau media sosial.
- b. Analisis log adalah teknik pengumpulan data yang melibatkan pemeriksaan dan evaluasi catatan log sistem untuk mendapatkan wawasan tentang aktivitas, kinerja, dan masalah dalam sistem. Teknik ini sering digunakan dalam konteks TI, keamanan, dan operasional. Berikut adalah kelebihan dan kekurangan dari teknik pengumpulan data analisis log:

Kelebihan Analisis Log

1. Pemantauan Kinerja:

Kinerja Sistem: Membantu dalam memantau kinerja sistem dan aplikasi secara real-time, mengidentifikasi masalah atau kemacetan yang mempengaruhi kecepatan atau efisiensi.

2. Deteksi Masalah dan *Troubleshooting*:

Identifikasi Masalah: Memudahkan identifikasi dan analisis masalah atau kesalahan sistem dengan melacak catatan log yang menunjukkan di mana dan

kapan masalah terjadi. Perbaikan Cepat: Memungkinkan pemecahan masalah yang lebih cepat dan efisien dengan menyediakan informasi rinci tentang kejadian yang terjadi sebelum, selama, dan setelah masalah.

3. Keamanan dan Deteksi Penipuan:
Deteksi Anomali: Membantu dalam mendeteksi aktivitas yang mencurigakan atau tidak biasa yang mungkin menunjukkan serangan siber atau pelanggaran keamanan. Investigasi Insiden: Menyediakan bukti yang berguna untuk investigasi insiden keamanan dan audit.
4. Audit dan Kepatuhan:
Kepatuhan Regulasi: Memungkinkan pelacakan dan pencatatan aktivitas sistem untuk memenuhi persyaratan audit dan kepatuhan regulasi. Jejak Audit: Menyediakan jejak audit yang lengkap untuk memeriksa ulang dan penilaian keandalan serta integritas data.
5. Peningkatan Pengalaman Pengguna:
Analisis Pengguna: Menyediakan informasi tentang bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem, membantu dalam meningkatkan pengalaman pengguna dan mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki.

Kekurangan Analisis Log

1. Volume Data yang Besar:
Pengelolaan Data: Log dapat menghasilkan volume data yang sangat besar, membuat analisis menjadi rumit dan memerlukan sistem penyimpanan dan pemrosesan yang besar. Kesesuaian Data: Menganalisis data log yang sangat besar memerlukan alat dan teknik khusus, yang bisa mahal dan kompleks.

2. Kualitas Data:

Data Tidak Lengkap: Data log mungkin tidak selalu lengkap atau konsisten, yang dapat mengurangi akurasi analisis. Pengelolaan Kualitas: Memerlukan proses untuk memastikan bahwa data log yang dikumpulkan adalah relevan, akurat, dan tidak ada informasi yang hilang.

3. Keterbatasan dalam Analisis:

Analisis Kontekstual: Log sering kali menyediakan data yang bersifat teknis dan mungkin kurang memberikan konteks tentang sebab atau akibat dari aktivitas yang tercatat. Interpretasi Data: Membutuhkan keahlian khusus untuk menginterpretasikan log dengan benar, terutama jika data sangat teknis atau kompleks.

4. Privasi dan Keamanan Data:

Isu Privasi: Log sering kali berisi informasi sensitif atau pribadi, yang dapat menimbulkan masalah privasi dan memerlukan perlindungan yang ketat. Keamanan Data: Mengelola dan menyimpan log dengan aman adalah tantangan penting, karena data log bisa menjadi target bagi pelanggaran keamanan.

5. Biaya dan Sumber Daya:

Biaya Pemeliharaan: Memerlukan investasi dalam perangkat keras, perangkat lunak, dan sumber daya manusia untuk memelihara sistem log dan melakukan analisis. Kompleksitas Implementasi: Implementasi sistem analisis log yang efektif dapat memerlukan waktu dan upaya, terutama untuk menyiapkan alat analisis yang sesuai dan proses pemantauan yang efisien.

Contoh:

- Menggunakan platform *crowdsourcing* untuk mengumpulkan ide-ide baru dari pengguna tentang fitur yang diinginkan dalam aplikasi.

- Mengumpulkan data geografis dari pengguna *smartphone* untuk memperbarui peta digital.

12. Studi Kasus

- a. Deskripsi: Penelitian mendalam yang difokuskan pada satu contoh atau kasus tertentu untuk mempelajari fenomena secara rinci. Teknik pengumpulan data studi kasus melibatkan analisis mendalam terhadap satu atau beberapa kasus individu dalam konteksnya. Teknik ini sering digunakan dalam penelitian kualitatif dan dalam berbagai bidang seperti bisnis, pendidikan, dan ilmu sosial. Berikut adalah kelebihan dan kekurangan dari teknik ini

Kelebihan Studi Kasus

1. Kedalaman Analisis:
Memungkinkan eksplorasi mendalam tentang kasus tertentu, memberikan wawasan detail tentang konteks, proses, dan dinamika yang tidak dapat diperoleh melalui metode lain.
2. Kontekstualisasi:
Menghasilkan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana faktor-faktor spesifik berinteraksi dalam situasi nyata, yang membantu dalam memahami kompleksitas dan variabilitas di dunia nyata.
3. Pengembangan Teori:
Studi kasus dapat membantu dalam pengembangan dan pengujian teori dengan memberikan bukti empiris yang dapat memperkaya atau memperluas pengetahuan yang ada.
4. Data yang Kaya:
Mengumpulkan data kualitatif yang kaya dari berbagai sumber, seperti wawancara, observasi, dan dokumen, memungkinkan analisis yang holistik dan komprehensif.

5. **Fleksibilitas:**

Metode ini dapat disesuaikan dengan berbagai jenis kasus dan konteks, memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi berbagai aspek yang relevan.

Kekurangan Studi Kasus

1. **Keterbatasan Generalisasi:**

Hasil dari studi kasus sering kali sulit untuk digeneralisasikan ke populasi yang lebih luas karena fokus pada kasus spesifik dengan konteks unik.

2. **Bias Peneliti:**

Risiko bias peneliti lebih besar karena peneliti mungkin terpengaruh oleh pandangan atau interpretasi subjektif mereka terhadap data dan kasus.

3. **Waktu dan Biaya:**

Proses pengumpulan dan analisis data dalam studi kasus bisa sangat memakan waktu dan biaya, terutama jika melibatkan banyak sumber data dan teknik analisis mendalam.

4. **Kesulitan dalam Replikasi:**

Mengulang atau mereplikasi studi kasus untuk validasi dapat sulit karena setiap kasus memiliki konteks dan variabel unik yang sulit untuk ditiru.

5. **Data yang Tidak Terstruktur:**

Studi kasus dapat menghasilkan data yang sangat bervariasi dan tidak terstruktur, yang mungkin memerlukan teknik analisis yang kompleks untuk diolah dan diinterpretasikan.

6. **Keterbatasan Kualitas Data:**

Data yang dikumpulkan dapat dipengaruhi oleh keterbatasan atau bias sumber informasi, seperti ketidakakuratan dalam dokumen atau interpretasi subjektif dari wawancara.

Contoh:

- Studi kasus tentang implementasi sistem ERP (*Enterprise Resource Planning*) di sebuah perusahaan besar untuk memahami dampaknya terhadap operasi bisnis.
- Studi tentang penerapan teknologi *blockchain* dalam sistem logistik untuk memahami keefektifannya dalam meningkatkan transparansi.

13. Simulasi

- a. Deskripsi: Menggunakan simulasi komputer untuk memodelkan sistem atau proses teknologi informasi untuk memahami kinerja atau perilaku sistem dalam berbagai kondisi.
- b. Teknik pengumpulan data melalui simulasi melibatkan penciptaan model atau skenario untuk menguji dan menganalisis variabel dalam situasi yang terkontrol. Simulasi sering digunakan dalam berbagai bidang, termasuk teknologi informasi, rekayasa, ekonomi, dan ilmu sosial. Berikut adalah beberapa kelebihan dan kekurangan dari teknik pengumpulan data simulasi:

Kelebihan Simulasi

1. Pengendalian Variabel:
Simulasi memungkinkan pengendalian variabel-variabel tertentu dalam suatu model, sehingga Anda dapat mengisolasi dan menganalisis efek dari variabel-variabel tersebut tanpa gangguan dari faktor eksternal.
2. Eksperimen pada Kondisi Berbahaya atau Tidak Praktis:
Simulasi memungkinkan eksperimen dalam kondisi yang mungkin berbahaya, mahal, atau tidak praktis untuk diuji di dunia nyata, seperti dalam simulasi penerbangan atau simulasi bencana alam.
3. Analisis Kompleks:
Dapat digunakan untuk menganalisis sistem yang kompleks dengan banyak variabel, memberikan

wawasan yang mungkin sulit diperoleh dari data nyata atau eksperimen langsung.

4. **Pengujian Skenario:**
Memungkinkan pengujian berbagai skenario atau strategi untuk melihat bagaimana perubahan dapat mempengaruhi hasil, yang berguna dalam perencanaan dan pengambilan keputusan.
5. **Pengulangan dan Reprodusibilitas:**
Simulasi dapat diulang berkali-kali dengan parameter yang berbeda untuk memverifikasi hasil dan memastikan konsistensi serta validitas.

Kekurangan Simulasi

1. **Model yang Tidak Sempurna:**
Simulasi bergantung pada model yang dibangun dengan asumsi tertentu. Jika model tidak mencerminkan realitas dengan akurat, hasil simulasi mungkin tidak relevan atau menyesatkan.
2. **Keterbatasan Data Masukan:**
Kualitas hasil simulasi sangat bergantung pada data masukan yang digunakan. Jika data masukan tidak akurat atau tidak lengkap, hasil simulasi juga akan terpengaruh.
3. **Biaya dan Waktu Pengembangan:**
Membangun model simulasi yang akurat dan realistis dapat memerlukan waktu dan biaya yang signifikan, termasuk perangkat lunak khusus dan keahlian teknis.
4. **Kompleksitas Model:**
Model simulasi yang sangat kompleks dapat sulit untuk dipahami dan diinterpretasikan, dan bisa memerlukan keterampilan khusus untuk merancang dan menjalankan simulasi.
5. ***Overfitting* dan Bias:**
Terdapat risiko bahwa model simulasi dapat terlalu menyesuaikan diri dengan data pelatihan atau asumsi, yang mengarah pada bias dalam hasil dan prediksi.

6. Ketergantungan pada Teknologi:

Kualitas dan akurasi simulasi sering kali tergantung pada teknologi yang digunakan. Keterbatasan perangkat keras atau perangkat lunak dapat mempengaruhi hasil simulasi.

Contoh:

- Simulasi jaringan komputer untuk menguji performa protokol komunikasi baru sebelum diterapkan di dunia nyata.
- Menggunakan simulasi untuk memodelkan dampak penambahan server baru dalam infrastruktur *cloud computing*.

14. *Web Scraping*

- a. Deskripsi: Menggunakan *skrip* atau alat untuk mengumpulkan data dari situs web secara otomatis
- b. *Web scraping* adalah teknik pengumpulan data dari situs web secara otomatis dengan menggunakan skrip atau perangkat lunak. Teknik ini banyak digunakan dalam berbagai bidang, termasuk teknologi informasi, pemasaran, dan penelitian. Berikut adalah beberapa kelebihan dan kekurangan dari *web scraping*:

Kelebihan *Web Scraping*

1. Efisiensi Waktu:
Web scraping memungkinkan pengumpulan data dalam jumlah besar dalam waktu singkat, dibandingkan dengan metode manual seperti pengumpulan data secara manual.
2. Pengumpulan Data dari Berbagai Sumber:
Dengan *web scraping*, Anda dapat mengumpulkan data dari berbagai situs web, yang memungkinkan analisis yang lebih komprehensif dan data yang lebih bervariasi.
3. Automatisasi:
Teknik ini dapat diotomatisasi, sehingga memungkinkan pengumpulan data secara berkala tanpa memerlukan intervensi manusia setiap saat.

4. Penghematan Biaya:
Mengurangi biaya yang diperlukan untuk pengumpulan data, dibandingkan dengan metode manual atau menggunakan layanan pengumpulan data berbayar.
5. Pengambilan Data yang Tidak Tersedia dalam Format Terstruktur:
Memungkinkan pengambilan data dari situs web yang menyediakan informasi dalam format HTML yang tidak terstruktur, dan mengubahnya menjadi format yang terstruktur.

Kekurangan *Web Scraping*

1. Legalitas dan Etika:
Banyak situs web memiliki ketentuan dalam ketentuan layanan mereka yang melarang web scraping. Penggunaan teknik ini bisa melanggar hak cipta atau peraturan privasi jika tidak dilakukan dengan hati-hati.
2. Perubahan Struktur Situs Web:
Situs web dapat mengubah struktur atau desain mereka, yang dapat menyebabkan skrip web *scraping* tidak berfungsi atau memerlukan pemeliharaan yang sering.
3. Keterbatasan Teknologi:
Beberapa situs web menggunakan teknologi yang dirancang untuk mencegah scraping, seperti CAPTCHA atau JavaScript dinamis, yang dapat menyulitkan proses *scraping*.
4. Pengumpulan Data yang Tidak Relevan:
Tanpa pemrograman yang tepat, scraping dapat mengumpulkan data yang tidak relevan atau berlebihan, yang memerlukan pemrosesan tambahan untuk mengekstrak informasi yang berguna.
5. Masalah Kinerja dan *Overload*:
Melakukan *scraping* dalam jumlah besar dapat menyebabkan beban server situs web yang dikunjungi,

yang bisa memengaruhi kinerja situs dan bahkan dapat menyebabkan pemblokiran IP.

6. Kualitas Data:

Data yang diperoleh melalui web scraping mungkin tidak selalu akurat atau terkini, terutama jika situs web sering diperbarui atau dikelola dengan buruk.

Contoh:

- Menggunakan web *scraping* untuk mengumpulkan data harga produk dari berbagai situs *e-commerce*.
- Mengumpulkan data ulasan pengguna dari situs ulasan produk untuk analisis sentimen pelanggan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agribisnis (2023) 'Teknik pengumpulan data - Artikel'. Available at: <https://agribisnis.uma.ac.id/2023/01/13/teknik-pengumpulan-data/>.
- Arfa, F. (2023) '5 Jenis Teknik Pengumpulan Data Beserta Pengertiannya', *Detikedu* [Preprint]. Available at: <https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-6950098/5-jenis-teknik-pengumpulan-data-beserta-pengertiannya>.
- Intan, N. (2023) 'Teknik Pengumpulan Data: Pengertian, Prinsip, Jenis dan FAQ - Deepublish Store'. Available at: https://deepublishstore.com/blog/teknik-pengumpulan-data/#4_Teknik_Pengumpulan_Data.
- Muhammad Farih Fanani (2020) 'Jenis-Jenis Teknik Pengumpulan Data, Pengertian dan Aplikasinya', *M.Merdeka.Com* [Preprint]. Available at: <https://m.merdeka.com/sumut/jenis-jenis-teknik-pengumpulan-data-pengertian-dan-aplikasinya-kln.html?page=3>.
- Winda (2023) 'Teknik Pengumpulan Data: Pengertian, Jenis, Manfaat, dan Prosesnya', *Parboaboa* [Preprint]. Available at: <https://parboaboa.com/teknik-pengumpulan-data>.

BAB 5

ANALISIS DATA

Oleh Siti Nasiroh

5.1 Pendahuluan

Analisis data adalah proses sistematis untuk mengekstraksi, memahami, dan memanfaatkan informasi dari data yang telah dikumpulkan (Abdul-Jabbar and K. Farhan, 2022). Dalam penelitian teknologi informasi, analisis data bertujuan untuk menjawab pertanyaan penelitian, menguji hipotesis, atau menghasilkan temuan baru yang dapat digunakan untuk pengembangan teknologi atau implementasi praktis. Proses ini tidak hanya melibatkan pemrosesan data mentah, tetapi juga interpretasi hasil dengan menghubungkannya pada konteks penelitian (Kohli and Gupta, 2021).

Dalam konteks teknologi informasi, analisis data dapat mencakup berbagai metode seperti analisis statistik, pembelajaran mesin, analisis visualisasi, dan eksplorasi data kualitatif. (Islam, 2020) Penelitian menggunakan analisis ini untuk mengidentifikasi pola, anomali, hubungan antarvariabel, dan tren yang relevan. Dengan demikian, analisis data menjadi langkah kritis yang menghubungkan data mentah dengan wawasan yang bermakna (Wong, Zhou and Butt, 2021). Bab ini akan membahas metode, teknik, dan alat yang relevan untuk analisis data dalam konteks penelitian teknologi informasi secara terperinci, mencakup aspek teoretis dan aplikatif (Vishwakarma and Jain, 2022).

5.2 Proses Analisis Data

Proses analisis data terdiri dari beberapa langkah utama yang harus dilakukan secara sistematis yaitu persiapan data, eksplorasi, analisis, dan interpretasi. Setiap langkah sangat penting untuk memperoleh wawasan yang dapat ditindaklanjuti dan meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan organisasi. (Baillie *et al.*, 2022). Berikut ini langkah-langkah:

5.2.1 Persiapan Data

Persiapan data adalah langkah awal yang sangat penting untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam analisis adalah valid, akurat, dan dapat diandalkan siap untuk diproses lebih lanjut (Alghamdi and Javaid, 2022) Proses ini mencakup:

1. Pengumpulan Data: Data yang relevan harus dikumpulkan dari berbagai sumber, seperti:
 - a. Survei: Menggunakan kuesioner untuk mengumpulkan informasi dari responden
 - b. Eksperimen: Data dihasilkan dari pengujian atau percobaan yang dirancang.
 - c. Log Sistem: Data operasional yang dihasilkan oleh sistem atau aplikasi, seperti log aktivitas pengguna atau transaksi.
 - d. Sumber Eksternal: Misalnya, API publik, dataset pemerintah, atau sumber data *open-source* lainnya.
2. Pembersihan Data: Data mentah sering kali mengandung masalah (Kilkenny and Robinson, 2018) seperti:
 - a. Kesalahan: Misalnya, entri yang salah atau tidak konsisten.
 - b. Duplikasi: Data yang tercatat lebih dari sekali.
 - c. Nilai yang Hilang: Bagian data yang kosong atau tidak lengkap. Proses pembersihan mencakup langkah-langkah berikut:
 - 1) Menghapus atau memperbaiki data yang salah.

- 2) Mengidentifikasi dan menghapus duplikasi data.
 - 3) imputasi statistik atau interpolasi.
 - 4) Standarisasi format data agar konsisten, seperti menyamakan format tanggal atau satuan ukuran.
3. Transformasi Data: Setelah data dibersihkan, data diubah menjadi format yang siap digunakan untuk analisis :
- a. Normalisasi: Mengubah data ke skala tertentu untuk memastikan keseragaman (Cabello-Solorzano *et al.*, 2023)
 - b. Pengkodean Kategorikal: Mengonversi data kategorikal menjadi format numerik menggunakan teknik seperti one-hot encoding. (Di Ciaccio, 2023)
4. Agregasi: Menggabungkan data untuk menghasilkan ringkasan, seperti rata-rata, total, atau tren berdasarkan waktu (Han *et al.*, 2019)
5. Ekstraksi Fitur: Memilih atau membuat variabel baru dari data mentah yang lebih relevan untuk analisis. (Cerqueira, Moniz and Soares, 2024)

Tahap persiapan data ini sangat krusial karena kualitas data yang buruk akan memengaruhi validitas dan keandalan hasil analisis di tahap-tahap berikutnya.

5.2.2 Eksplorasi Data

Eksplorasi data adalah tahap penting untuk memahami karakteristik data secara mendalam sebelum dilakukan analisis yang lebih kompleks. Tahapan ini mencakup:

1. Analisis Deskriptif: bertujuan untuk memberikan gambaran umum tentang data yang sedang dikumpulkan (Cerqueira, Moniz and Soares, 2024) meliputi:
 - a. Ukuran Pemusatan: Statistik seperti rata-rata, median, dan modus yang menggambarkan nilai tengah dari data.

- b. Ukuran Penyebaran: Standar deviasi, varians, atau rentang yang menunjukkan variasi dalam data.
 - c. Distribusi Data: Analisis terhadap distribusi frekuensi untuk memahami pola data, seperti normalitas atau skewness.
2. Visualisasi Data: Visualisasi data membantu dalam mendeteksi pola, tren, atau anomali dengan cara yang intuitif (Govind Shinde and Shivthare, 2024)
 - a. *Histogram*: Menampilkan distribusi data dalam bentuk bar.
 - b. *Scatter Plot*: Menggambarkan hubungan antara dua variabel.
 - c. *Heatmap*: Memvisualisasikan data dalam bentuk matriks dengan gradasi warna untuk menunjukkan intensitas atau nilai hubungan antarvariabel.
 - d. *Box Plot*: Digunakan untuk mengidentifikasi outlier dan memahami distribusi data secara ringkas.
3. Identifikasi Anomali: Anomali adalah data yang tidak sesuai dengan pola umum dan dapat memberikan wawasan penting atau menjadi indikasi kesalahan (Kiersztyn *et al.*, 2022). Langkah-langkah yang dilakukan meliputi:
 - a. Pendeteksian Outlier: Menggunakan metode statistik seperti *z-score* atau IQR untuk mengidentifikasi data yang jauh dari nilai rata-rata.
 - b. Analisis Kausal: Memeriksa penyebab potensial dari anomali tersebut, apakah karena kesalahan data, peristiwa langka, atau faktor lain.
 - c. Penanganan Anomali: Keputusan apakah anomali harus dihapus, disesuaikan, atau dipertahankan tergantung pada relevansinya terhadap tujuan penelitian.

Tahap eksplorasi data ini tidak hanya membantu peneliti untuk memahami data yang tersedia, tetapi juga untuk menentukan pendekatan analisis yang paling sesuai.

5.2.3 Analisis Data

Pada tahap ini, peneliti menggunakan berbagai teknik untuk menemukan wawasan dan menjawab pertanyaan penelitian. (Lipovetsky, 2022) Proses ini mencakup:

1. Teknik Statistik: Digunakan untuk memahami hubungan antara variabel dan menguji hipotesis. Contoh teknik statistik meliputi:
 - a. Regresi Linear: Menganalisis hubungan antara variabel independen dan dependen.
 - b. Analisis Korelasi: Mengukur kekuatan hubungan antara dua variabel.
 - c. Uji-t: Membandingkan rata-rata antara dua kelompok.
 - d. ANOVA (*Analysis of Variance*): Menguji perbedaan rata-rata di antara beberapa kelompok.
2. Pembelajaran Mesin: Algoritma pembelajaran mesin digunakan untuk analisis data berskala besar dan menemukan pola yang kompleks. Contohnya:
 - a. *Clustering*: Mengelompokkan data berdasarkan kesamaan, seperti K-Means atau DBSCAN.
 - b. *Decision Tree*: Membuat model prediktif berbasis pohon keputusan.
 - c. *Neural Network*: Menganalisis data non-linear dengan kompleksitas tinggi.
 - d. *Random Forest*: Kombinasi dari beberapa pohon keputusan untuk meningkatkan akurasi prediksi.
3. Metode Khusus: Teknik yang dirancang untuk jenis data tertentu, seperti:
 - a. Analisis Sentimen: Menganalisis opini dalam data teks.
 - b. Analisis Jaringan: Menganalisis hubungan dalam data berbasis jaringan, seperti grafik sosial atau hubungan antar perangkat.
 - c. Analisis Temporal: Memahami pola berdasarkan waktu, seperti analisis deret waktu.

5.2.4 Interpretasi dan Pelaporan

Hasil dari analisis harus diinterpretasikan dengan cermat untuk memastikan relevansinya terhadap tujuan penelitian (Stevens *et al.*, 2020). Tahap ini melibatkan:

1. Penyajian Temuan:
 - a. Menyajikan hasil analisis dalam bentuk tabel, grafik, atau narasi yang mudah dipahami.
 - b. Contoh: Diagram batang untuk hasil kategorikal, grafik garis untuk tren temporal, atau tabel perbandingan.
2. Penghubungan dengan Penelitian:
 - a. Menghubungkan temuan dengan tujuan penelitian, pertanyaan penelitian, dan literatur yang relevan.
 - b. Membahas apakah hasil mendukung hipotesis awal atau memberikan wawasan baru.
3. Pelaporan Akurat:
 - a. Menyusun laporan yang mencakup metode analisis, asumsi yang digunakan, dan hasil yang diperoleh.
 - b. Menyertakan keterbatasan studi, seperti keterbatasan data, metode, atau generalisasi hasil.
 - c. Menyediakan rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut atau implikasi praktis dari temuan.

Proses interpretasi dan pelaporan yang baik memastikan bahwa hasil analisis dapat dimanfaatkan oleh peneliti lain, pengambil keputusan, atau praktisi di bidang teknologi informasi.

5.3 Teknik Analisis Data

Metode yang digunakan untuk mengolah, memahami, dan menarik kesimpulan dari data yang dikumpulkan. Menurut para ahli, teknik analisis data dapat dikelompokkan menjadi dua kategori utama, yaitu analisis kuantitatif dan analisis kualitatif. Berikut adalah penjelasan lebih detail berdasarkan kategori tersebut:

5.3.1 Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif menggunakan data numerik dan pendekatan statistik untuk menjelaskan hubungan atau pola yang ada dalam data. Teknik ini sering digunakan dalam penelitian yang bertujuan untuk menguji hipotesis, menjelaskan fenomena, atau membuat prediksi (Irfan Syahroni, 2023). Berikut ini teknik yang sering digunakan:

1. Statistik Deskriptif
Digunakan untuk menyajikan data secara ringkas dan memberikan gambaran umum .
Contoh teknik:
 - a. Rata-rata (*mean*): Mengukur nilai tengah dari dataset.
 - b. Median: Nilai tengah dari data yang diurutkan.
 - c. Modus: Nilai yang paling sering muncul dalam Kumpulan data.
 - d. Standar Deviasi: Pengukuran jarak data yang melebar dari rata-rata.
2. Statistik Inferensial
Digunakan untuk membuat generalisasi atau memperoleh pendapat tentang populasi berdasarkan sampel.
Contoh teknik:
 - a. Uji-t: Digunakan untuk membandingkan rata-rata antara dua kelompok.
 - b. ANOVA (*Analysis of Variance*): Menguji perbedaan rata-rata antara lebih dari dua kelompok.
 - c. Regresi: Menganalisis hubungan antara variabel independen dan dependen.
 - d. Analisis Faktor: Menyederhanakan banyak variabel menjadi faktor yang lebih sedikit.
3. Analisis Data Longitudinal
 - a. Digunakan untuk menganalisis data yang dikumpulkan selama periode waktu tertentu.
 - b. Memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi perubahan atau tren dalam data dari waktu ke waktu.

5.3.2 Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif berfokus pada data non-numerik, seperti teks, audio, video, atau observasi. Pendekatan ini lebih interpretatif dan digunakan untuk memahami makna, pola, atau tema dalam data (Mohammed, Knowles and Cummings, 2023). Berikut ini teknik yang sering digunakan:

1. Analisis Konten
Berfokus pada identifikasi tema, pola, atau kategori dalam data teks atau dokumen.
Contohnya: Mengkaji komentar pelanggan untuk memahami kepuasan atau keluhan mereka.
2. Analisis Wacana
 - a. Meneliti cara bahasa digunakan dalam suatu konteks tertentu.
 - b. Melibatkan analisis struktur, fungsi, dan makna bahasa dalam komunikasi.
3. Analisis Naratif
 - a. Digunakan untuk memahami cerita atau pengalaman individu.
 - b. Fokus pada bagaimana cerita disusun, disampaikan, dan dimaknai oleh orang yang bercerita.

Kedua kategori teknik ini dapat digunakan secara terpisah atau dikombinasikan dalam metode campuran (*mixed methods*) untuk memberikan pemahaman yang lebih menyeluruh tentang fenomena yang sedang dipelajari.

5.4 Alat dan Perangkat Lunak

Berbagai alat dan perangkat lunak tersedia untuk mendukung proses analisis data, baik kuantitatif maupun kualitatif, serta visualisasi data. Pemilihan alat tergantung pada jenis data, kebutuhan analisis, dan tingkat kompleksitas penelitian.

5.4.1 Alat untuk Analisis Kuantitatif

Alat-alat ini digunakan untuk mengolah data numerik dan melakukan perhitungan statistik. Beberapa yang umum-digunakan adalah:

1. SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*):
Program statistik yang populer untuk analisis data kuantitatif. Memiliki antarmuka pengguna yang mudah digunakan untuk statistik deskriptif, uji hipotesis, dan analisis regresi.
2. R:
Bahasa pemrograman yang kuat untuk analisis data statistik. Cocok untuk pengolahan data besar, analisis data kompleks, dan pembuatan grafik.
3. Python (dengan pustaka seperti pandas, NumPy, SciPy):
Python menawarkan fleksibilitas tinggi untuk analisis data. Pustaka seperti:
 - a. Pandas: Untuk manipulasi data tabular.
 - b. NumPy: Untuk perhitungan numerik.
 - c. SciPy: Untuk statistik dan analisis data ilmiah.
 - d. Microsoft Excel:
Digunakan untuk analisis sederhana, seperti statistik deskriptif, pengolahan data dasar, dan pembuatan grafik.

5.4.2 Alat untuk Analisis Kualitatif

Untuk menganalisis data non-numerik, alat berikut sering digunakan:

- a. NVivo:
Perangkat lunak yang dirancang untuk analisis data teks, audio, dan video. Memungkinkan pengguna untuk mengidentifikasi tema, pola, dan hubungan dalam data.
- b. Atlas.ti:
Program yang memungkinkan analisis data kualitatif secara mendalam, termasuk pengkodean, kategorisasi, dan visualisasi hubungan antar tema.
- c. MAXQDA:
Alat serbaguna untuk analisis data kualitatif dan *mixed*

methods. Mendukung analisis teks, survei, dan data media.

Visualisasi data penting untuk menyampaikan temuan secara jelas dan menarik. Beberapa alat populer adalah:

- a. *Tableau*:
Perangkat lunak visualisasi data yang memungkinkan pembuatan dashboard interaktif dengan berbagai jenis grafik.
- b. *Power BI*:
Alat Microsoft untuk analisis bisnis dan visualisasi data. Cocok untuk laporan dinamis dan analisis data besar.
- c. *Matplotlib (Python)*:
Pustaka *Python* untuk membuat grafik 2D. Cocok untuk pengguna yang membutuhkan kontrol penuh atas desain grafik.

5.5 Tantangan dalam Analisis Data

Poses dalam analisis data, terdapat berbagai tantangan yang dapat memengaruhi akurasi, keandalan, dan validitas hasil. Berikut adalah penjelasan rinci tentang tantangan utama:

1. Kualitas Data
 - a. Definisi: Kualitas data yang buruk, seperti data yang tidak lengkap, tidak akurat, atau redundan, dapat menghambat proses analisis (Gong *et al.*, 2023)
 - b. Dampak:
 - 1) Hasil analisis menjadi bias atau tidak dapat dipercaya.
 - 2) Keputusan yang diambil berdasarkan data tersebut dapat salah.

Contoh: Dalam sebuah survei, responden mungkin tidak menjawab semua pertanyaan, atau data dapat berisi duplikasi entri.
2. Kompleksitas Data
 - a. Definisi: Data dengan struktur yang rumit, seperti data berbasis waktu, data spasial, atau data multidimensi, memerlukan pendekatan analisis yang lebih kompleks. (Angulo *et al.*, 2021)

b. Dampak:

- 1) Membutuhkan alat dan metode analisis yang canggih, seperti pembelajaran mesin atau algoritma khusus.
- 2) Memerlukan waktu pemrosesan yang lebih lama dan sumber daya komputasi yang lebih besar.

Contoh: Analisis data big data yang mencakup informasi dari berbagai sensor dalam sistem IoT.

3. Bias Analisis

a. Definisi: Bias dapat terjadi selama pengumpulan, analisis, atau interpretasi data, menghasilkan temuan yang tidak mencerminkan realitas (Méndez-Sánchez, Fassio and Pal, 2023).

b. Dampak:

- 1) Menurunkan validitas dan reliabilitas hasil.
- 2) Kesimpulan yang dihasilkan mungkin hanya mendukung hipotesis tertentu, bukan hasil yang objektif.

Contoh: Dalam penelitian sosial, pemilihan sampel yang tidak representatif dapat menyebabkan bias sampel.

5.6 Kesimpulan

Analisis data adalah komponen penting dalam penelitian teknologi informasi, memungkinkan peneliti untuk mengolah data menjadi informasi yang bermakna. Dengan memahami:

1. Teknik analisis (kuantitatif dan kualitatif),
2. Alat yang relevan,
3. Tantangan yang dihadapi, peneliti dapat mengambil keputusan yang lebih tepat dan menghasilkan temuan yang valid, relevan, dan dapat diandalkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul-Jabbar, S.S. and K. Farhan, A. (2022) 'Data Analytics and Techniques', *ARO-THE SCIENTIFIC JOURNAL OF KOYA UNIVERSITY* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.14500/aro.10975>.
- Alghamdi, T.A. and Javaid, N. (2022) 'A Survey of Preprocessing Methods Used for Analysis of Big Data Originated from Smart Grids', *IEEE Access* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3157941>.
- Angulo, J.M. *et al.* (2021) 'Information and complexity analysis of spatial data', *Spatial Statistics* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.spasta.2020.100462>.
- Baillie, M. *et al.* (2022) 'Ten simple rules for initial data analysis', *PLoS Computational Biology* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1009819>.
- Cabello-Solorzano, K. *et al.* (2023) 'The Impact of Data Normalization on the Accuracy of Machine Learning Algorithms: A Comparative Analysis', in *Lecture Notes in Networks and Systems*. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-031-42536-3_33.
- Cerqueira, V., Moniz, N. and Soares, C. (2024) 'VEST: automatic feature engineering for forecasting', *Machine Learning* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10994-021-05959-y>.
- Di Ciaccio, A. (2023) 'Optimal Coding of High-Cardinality Categorical Data in Machine Learning', in *Studies in Classification, Data Analysis, and Knowledge Organization*. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-031-30164-3_4.
- Gong, Y. *et al.* (2023) 'A survey on dataset quality in machine learning', *Information and Software Technology* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2023.107268>.

- Govind Shinde, M.B. and Shivthare, D.S. (2024) 'Impact Of Data Visualization In Data Analysis To Improve The Efficiency Of Machine Learning Models', *Journal of Advanced Zoology* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.53555/jaz.v45is4.4161>.
- Han, S. *et al.* (2019) 'An iterative scheme for leverage-based approximate aggregation', in *Proceedings - International Conference on Data Engineering*. Available at: <https://doi.org/10.1109/ICDE.2019.00051>.
- Irfan Syahroni, M. (2023) 'ANALISIS DATA KUANTITATIF', *eJurnal Al Musthafa* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.62552/ejam.v3i3.64>.
- Islam, M. (2020) 'Data Analysis: Types, Process, Methods, Techniques and Tools', *International Journal on Data Science and Technology* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.11648/j.ijdst.20200601.12>.
- Kiersztyn, A. *et al.* (2022) 'Detection and Classification of Anomalies in Large Datasets on the Basis of Information Granules', *IEEE Transactions on Fuzzy Systems* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1109/TFUZZ.2021.3076265>.
- Kilkenny, M.F. and Robinson, K.M. (2018) 'Data quality: "Garbage in - garbage out"', *Health Information Management Journal* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1177/1833358318774357>.
- Kohli, A. and Gupta, N. (2021) 'Big Data Analytics: An Overview', in *2021 9th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions), ICRITO 2021*. Available at: <https://doi.org/10.1109/ICRITO51393.2021.9596417>.
- Lipovetsky, S. (2022) 'Statistical and Machine-Learning Data Mining: Techniques for Better Predictive Modeling and Analysis of Big Data', *Technometrics* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1080/00401706.2021.2020521>.

- Méndez-Sánchez, N., Fassio, E. and Pal, S.C. (2023) 'Interpretive bias on research evidence: Striving to meet the trustworthiness criteria', *Annals of Hepatology* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.aohep.2022.100884>.
- Mohammed, S.S., Knowles, L.A. and Cummings, J.A. (2023) 'In the Eye of the Transcriber: Four Column Analysis Structure for Qualitative Research With Audiovisual Data', *International Journal of Qualitative Methods* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1177/16094069231197332>.
- Stevens, L.M. *et al.* (2020) 'Recommendations for Reporting Machine Learning Analyses in Clinical Research', *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.120.006556>.
- Vishwakarma, P.K. and Jain, N. (2022) 'A Review of Data Analysis Methodology', in *2022 2nd International Conference on Advance Computing and Innovative Technologies in Engineering, ICACITE 2022*. Available at: <https://doi.org/10.1109/ICACITE53722.2022.9823843>.
- Wong, A.K.C., Zhou, P.Y. and Butt, Z.A. (2021) 'Pattern discovery and disentanglement on relational datasets', *Scientific Reports* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-84869-4>.

BAB 6

PERANCANGAN SISTEM

Oleh M. Syahputra

6.1 Pendahuluan

Perancangan sistem adalah langkah krusial dalam pengembangan perangkat lunak, berfungsi sebagai penghubung antara identifikasi kebutuhan dan implementasi teknis. Pada tahap ini, spesifikasi fungsional dan non-fungsional diterjemahkan menjadi desain sistem yang konkret, mencakup arsitektur, antarmuka pengguna, dan basis data. Desain logis menentukan apa yang harus dilakukan oleh sistem, sementara desain fisik fokus pada bagaimana sistem akan diimplementasikan. Pendekatan sistematis dalam perancangan ini penting untuk menghindari kesalahan dan mengurangi risiko kegagalan proyek, sekaligus memastikan bahwa sistem dapat beradaptasi dengan perubahan di masa depan.

Dalam lingkungan bisnis yang terus berkembang, pendekatan tradisional sering tidak memadai, sehingga metode modern seperti arsitektur berbasis layanan (SOA), microservices, dan metodologi Agile menjadi semakin relevan. Desain yang berfokus pada pengguna (*user-centered design*) juga penting untuk memastikan sistem yang dirancang tidak hanya efisien secara teknis, tetapi juga memberikan pengalaman pengguna yang optimal. Buku ini memberikan panduan komprehensif tentang perancangan sistem, dari konsep dasar hingga teknik canggih, dengan fokus pada penerapan praktis dalam proyek nyata.

6.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah proses pengembangan spesifikasi teknis dan operasional untuk membangun sistem informasi atau perangkat lunak yang memenuhi kebutuhan pengguna dan bisnis. Ini mencakup pembuatan blueprint mengenai bagaimana sistem akan dibangun, bagaimana komponennya berinteraksi, serta pengolahan dan penyimpanan data. Tujuan utamanya adalah menciptakan solusi yang efisien, andal, mudah dipelihara, dan mampu mengakomodasi kebutuhan saat ini serta masa depan.

6.2.1 Konsep Dasar Sistem

Adanya konsep dasar sistem sebagai berikut:

- **Desain Logis:** Fokus pada spesifikasi fungsional sistem, menjawab pertanyaan "apa yang harus dilakukan sistem?" Ini mencakup diagram alir proses, model data, dan deskripsi fungsi utama.
- **Desain Fisik:** Fokus pada implementasi teknis dari desain logis, menjawab "bagaimana sistem akan dibangun?" Ini melibatkan pemilihan teknologi, spesifikasi *hardware*, dan desain antarmuka pengguna.
- **Pemodelan Sistem:** Teknik visual untuk merepresentasikan sistem, sering menggunakan UML, yang membantu memahami struktur, alur data, dan interaksi dalam sistem serta mengidentifikasi potensi masalah sebelum implementasi.
- **Arsitektur Sistem:** Kerangka kerja yang mendefinisikan struktur komponen, hubungan antar komponen, dan prinsip-prinsip desain untuk memastikan sistem memenuhi persyaratan teknis dan operasional. Arsitektur yang baik mendukung skalabilitas, fleksibilitas, dan keamanan.
- **Pengujian Desain:** Evaluasi rancangan sistem untuk memastikan semua kebutuhan terpenuhi dan desain dapat diimplementasikan dengan risiko minimal, termasuk pengujian *prototipe*, simulasi, dan validasi konsep.

- Dokumentasi: Bagian penting dari perancangan sistem yang mencakup spesifikasi teknis, diagram, dan deskripsi yang diperlukan untuk pengembangan, pemeliharaan, dan pengoperasian sistem, memastikan pemahaman yang sama di antara semua pihak.
- Pendekatan Iteratif dan Agile: Metode perancangan yang memungkinkan penyesuaian desain berdasarkan feedback berkelanjutan selama siklus pengembangan, memungkinkan tim merespons perubahan kebutuhan dengan cepat dan efisien.

6.2.2 Siklus Hidup Pengembangan Sistem (SDLC)

Siklus Hidup Pengembangan Sistem (SDLC) adalah kerangka kerja terstruktur untuk merencanakan, mengembangkan, menguji, dan mengelola sistem informasi. Tahapannya meliputi:

1. Perencanaan: Menyusun rencana proyek, menentukan kebutuhan, anggaran, dan jadwal.
2. Analisis: Mengumpulkan dan menganalisis kebutuhan pengguna, serta mendokumentasikan spesifikasi sistem.
3. Perancangan: Membuat desain logis dan fisik sistem, termasuk arsitektur dan antarmuka.
4. Pengembangan: Membangun sistem sesuai desain yang ditentukan.
5. Pengujian: Memastikan sistem berfungsi dengan benar dan memenuhi persyaratan.
6. Penerapan: Mengimplementasikan sistem di lingkungan produksi dan melatih pengguna.
7. Pemeliharaan: Memperbaiki bug, meningkatkan performa, dan menambahkan fitur baru.
8. Pemensiunan: Menghapus sistem usang dan menggantinya dengan sistem baru.

6.3 Peran dan Tanggung Jawab Tim Perancang Sistem

Tim perancang sistem terdiri dari berbagai profesional dengan peran dan tanggung jawab khusus untuk memastikan sistem yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan bisnis. Berikut adalah beberapa peran utama dalam tim perancang sistem:

1. **Analisis Sistem:** Mengidentifikasi dan mendokumentasikan kebutuhan bisnis.
2. **Desainer Sistem:** Merancang arsitektur sistem dan spesifikasi teknis.
3. **Pengembang Perangkat Lunak:** Mengimplementasikan desain sistem melalui kode program.
4. **Manajer Proyek:** Mengelola proyek, termasuk jadwal, anggaran, dan tim.
5. **Arsitek Sistem:** Mengembangkan kerangka kerja arsitektural sistem.
6. **Penguji Sistem:** Menguji sistem untuk memastikan kualitas dan fungsi sesuai spesifikasi.
7. **Administrator Basis Data (DBA):** Mengelola dan memelihara basis data.
8. **Spesialis Keamanan:** Melindungi sistem dari ancaman keamanan.
9. **Desainer Antarmuka Pengguna:** Merancang antarmuka yang *user-friendly*.
10. **Pemangku Kepentingan:** Memberikan umpan balik dan persetujuan pada berbagai tahap pengembangan.

6.4 Analisis Kebutuhan

Adanya Analisis kebutuhan sebagai berikut:

6.4.1 Teknik Pengumpulan Kebutuhan

1. **Wawancara:** Percakapan langsung dengan pengguna atau pemangku kepentingan untuk memahami kebutuhan dan harapan mereka. **Keuntungan:** mendalam dan spesifik. **Kekurangan:** memerlukan waktu dan dapat terpengaruh subjektivitas.

2. **Survei:** Pengumpulan data dari banyak responden melalui kuesioner. Keuntungan: efisien dan memberikan data kuantitatif. Kekurangan: keterbatasan dalam mendalami informasi.
3. **Observasi:** Mengamati interaksi pengguna dengan sistem atau proses. Keuntungan: wawasan langsung. Kekurangan: dapat mempengaruhi perilaku pengguna.

6.4.2 Menyusun Spesifikasi Kebutuhan

1. **Kebutuhan Fungsional:** Menyebutkan apa yang harus dilakukan oleh sistem (misalnya, mengelola inventaris).
2. **Kebutuhan Non-Fungsional:** Menyebutkan atribut sistem seperti performa dan keamanan (misalnya, memproses transaksi dalam 2 detik).

6.4.3 Dokumentasi Kebutuhan dan Pentingnya Validasi

1. **Dokumentasi Kebutuhan:** Penulisan spesifikasi kebutuhan secara jelas untuk memastikan pemahaman yang sama di antara semua pihak.
2. **Validasi:** Proses memastikan kebutuhan yang dikumpulkan akurat dan sesuai harapan pengguna melalui review dan pengujian.

6.5 Model dan Pendekatan Perancangan Sistem

6.5.1 Pendekatan Perancangan Sistem: *Top-Down* vs *Bottom-Up*

1. *Top-Down:*
 - Dimulai dari tingkat atas dan merinci ke bagian-bagian lebih kecil.
 - Keuntungan: Konsistensi dan perencanaan jangka panjang.
 - Kekurangan: Kurang fleksibel terhadap perubahan pada tingkat bawah.

2. *Bottom-Up*:

- Dimulai dari bagian kecil dan digabungkan menjadi sistem yang lebih besar.
- Keuntungan: Fokus pada detail dan mudah beradaptasi dengan perubahan.
- Kekurangan: Memerlukan integrasi yang hati-hati pada tingkat yang lebih tinggi.

6.5.2 Model Perancangan Sistem

1. Model *Waterfall*:

- Linear dan sekuensial, di mana setiap fase harus selesai sebelum fase berikutnya dimulai.
- Keuntungan: Struktur yang jelas.
- Kekurangan: Kurang fleksibel terhadap perubahan.

2. Model *Agile*:

- Pendekatan iteratif dan inkremental yang mengutamakan adaptasi dan pengiriman bertahap.
- Keuntungan: Fleksibel dan responsif terhadap perubahan.
- Kekurangan: Memerlukan komunikasi intensif.

3. Model *Hybrid*:

- Kombinasi elemen dari Waterfall dan Agile.
- Keuntungan: Menggabungkan struktur dan fleksibilitas.
- Kekurangan: Kompleksitas pengelolaan.

6.5.3 Pengantar tentang *Unified Modeling Language (UML)* dan Diagram Terkait

1. *Unified Modeling Language (UML)*:

- Bahasa standar untuk memodelkan sistem perangkat lunak.
- Keuntungan: Memudahkan komunikasi dan dokumentasi.

2. Diagram Terkait:

- *Use Case Diagram*: Menunjukkan interaksi antara pengguna dan sistem.

- *Class Diagram*: Menggambarkan struktur data dan hubungan antar kelas.
- *Sequence Diagram*: Menunjukkan urutan interaksi antar objek dalam system.

6.6 Konsep Dasar Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem mencakup struktur dan interaksi komponen sistem informasi, dengan prinsip desain yang memastikan sistem memenuhi kebutuhan dan tujuan.

6.6.1 Model Arsitektur

1. *Layered Architecture*:
 - Deskripsi: Sistem dibagi dalam lapisan-lapisan terpisah (misalnya, presentasi, logika bisnis, data).
 - Keuntungan: Mempermudah pemeliharaan dan pengembangan.
 - Kekurangan: Potensi penurunan performa.
2. *Microservices*:
 - Deskripsi: Aplikasi dipecah menjadi layanan kecil yang mandiri dan saling berkomunikasi melalui API.
 - Keuntungan: Skalabilitas dan fleksibilitas tinggi.
 - Kekurangan: Kompleksitas manajemen layanan.
3. *Service-Oriented Architecture (SOA)*:
 - Deskripsi: Menggunakan layanan terdesentralisasi yang berkomunikasi melalui protokol standar.
 - Keuntungan: Interoperabilitas dan penggunaan kembali layanan.
 - Kekurangan: Kompleksitas tambahan.

6.6.2 Desain untuk Skalabilitas, Keamanan, dan Performa

1. Skalabilitas:
 - Pendekatan: *Horizontal scaling* (menambah instansi) dan *vertical scaling* (meningkatkan kapasitas dalam satu instansi).

2. Keamanan:
 - Pendekatan: Autentikasi, otorisasi, enkripsi, dan monitoring.
3. Performa:
 - Pendekatan: Optimisasi kode, *caching*, dan *load balancing*.

6.7 Normalisasi dan Desain Basis Data Relasional

Normalisasi: Proses mengorganisasi data untuk mengurangi redundansi dan meningkatkan integritas. Melibatkan pembagian data ke dalam tabel-tabel kecil dengan hubungan yang tepat. Desain Basis Data Relasional: Menyusun tabel, kunci primer, dan kunci asing untuk mengatur data secara efisien.

6.7.1 Entity-Relationship Diagram (ERD)

ERD: Diagram visual yang menggambarkan entitas, atribut, relasi, dan kardinalitas dalam basis data. Membantu merancang basis data dengan struktur yang jelas.

6.7.2 Desain untuk Kebutuhan Sistem

1. OLTP: Sistem transaksi harian dengan fokus pada kecepatan dan akurasi. Menggunakan normalisasi tinggi dan indeksasi.
2. OLAP: Sistem untuk analisis data dan pelaporan. Menggunakan denormalisasi dan data *warehousing*.

6.8 Antarmuka Pengguna dan Pengalaman Pengguna (UI/UX)

6.8.1 Prinsip Dasar Desain Antarmuka Pengguna

- Konsistensi: Elemen desain seragam.
- Kejelasan: Desain harus mudah dipahami.
- Responsif: Berfungsi di berbagai perangkat.
- Hierarki Visual: Struktur informasi yang memudahkan navigasi.

6.8.2 Teknik *Prototyping* dan *Wireframing*

- *Prototyping*: Model awal untuk menguji desain.
- *Wireframing*: Sketsa tata letak tanpa detail visual.

6.8.3 Pertimbangan *Usability* dan *Accessibility*

- *Usability*: Kemudahan penggunaan, efisiensi, dan kepuasan pengguna.
- *Accessibility*: Memastikan aksesibilitas untuk semua, termasuk pengguna dengan disabilitas.

6.9 Implementasi dan Pengujian Sistem

6.9.1 Pengantar *Coding Standard* dan *Best Practices*

- *Coding Standards*: Pedoman untuk konsistensi kode, termasuk penamaan dan format.
- *Best Practices*: Penulisan kode bersih, dokumentasi, dan penggunaan kontrol versi.

6.9.2 Strategi Pengujian Sistem

1. *Unit Testing*: Menguji bagian kecil dari kode secara individual.
2. *Integration Testing*: Menguji gabungan beberapa unit atau modul.
3. *System Testing*: Menguji seluruh sistem untuk memastikan fungsionalitas dan performa.

6.9.3 Penggunaan Alat Otomatisasi

- *CI/CD*: Pipeline otomatis untuk membangun, menguji, dan menerapkan kode.
- *Testing Frameworks*: Alat seperti JUnit atau Selenium untuk pengujian otomatis.

6.10 Manajemen Proyek dalam Perancangan Sistem

6.10.1 Pendekatan Manajemen Proyek

- *Agile*: Metodologi iteratif yang menekankan penyesuaian cepat berdasarkan umpan balik.
- *Scrum*: Kerangka kerja *Agile* dengan sprint singkat dan pertemuan rutin.
- *Kanban*: Metode visual untuk melacak kemajuan dengan papan Kanban.

6.10.2 Alat Bantu Manajemen Proyek

- JIRA: Alat untuk pelacakan isu dan manajemen proyek Agile.
- Trello: Papan Kanban untuk manajemen tugas.
- Microsoft Project: Alat untuk perencanaan, pengelolaan *timeline*, dan sumber daya.

6.10.3 Pengelolaan Risiko, Timeline, dan Anggaran

- Pengelolaan Risiko: Identifikasi dan mitigasi risiko dengan rencana kontingensi.
- *Timeline*: Penjadwalan fase proyek dan memantau kemajuan.
- Anggaran: Estimasi dan kontrol biaya proyek.

6.11 Studi Kasus Perancangan Sistem

Contoh nyata dari industry yang berbeda sebagai berikut:

1. Perbankan:
 - Kasus: Sistem manajemen akun dan transaksi.
 - Tantangan: Keamanan data dan integrasi dengan sistem lama.
 - Solusi: Enkripsi, audit, dan arsitektur modular.
2. Kesehatan:
 - Kasus: Sistem rekam medis elektronik (EMR).
 - Tantangan: Privasi pasien dan kompatibilitas perangkat.

- Solusi: Standarisasi data, protokol keamanan, dan pelatihan.
3. *E-commerce*:
- Kasus: Platform *e-commerce* untuk toko online.
 - Tantangan: Skalabilitas dan integrasi pembayaran.
 - Solusi: Microservices, optimasi kecepatan, dan desain responsif.

6.11.1 Langkah-langkah Perancangan

1. Analisis Kebutuhan: Identifikasi kebutuhan.
2. Desain Sistem: Blueprint teknis dan fungsional.
3. Pengembangan: Kode dan fitur.
4. Pengujian: Verifikasi dan validasi.
5. Implementasi: Peluncuran dan pelatihan.
6. Pemeliharaan: Dukungan dan pembaruan.

6.11.2 Tantangan dan Solusi

- Keamanan: Enkripsi dan kontrol akses.
- Kepatuhan: Mematuhi standar industri.
- Integrasi: Hubungkan dengan sistem lama.
- Pengalaman Pengguna: Antarmuka intuitif.

6.12 Dokumentasi dan Pemeliharaan Sistem

6.12.1 Pentingnya Dokumentasi

- Memudahkan pemeliharaan dan pemahaman sistem oleh pengembang dan pengguna.

6.12.2 Jenis-jenis Dokumentasi

1. *User Manual*: Panduan penggunaan untuk pengguna akhir.
2. *Technical Documentation*: Dokumen untuk pengembang, mencakup desain dan kode.
3. *Deployment Guide*: Panduan untuk pemasangan dan konfigurasi sistem.

6.12.3 Praktik Terbaik Pemeliharaan dan Update

- Pemeliharaan Rutin: Pemeriksaan dan perbaikan berkala.
- Manajemen Versi: Menggunakan kontrol versi untuk melacak perubahan.
- *Backup* dan *Recovery*: Rencana cadangan data dan pemulihan.
- Dokumentasi Berkelanjutan: Memperbarui dokumentasi sesuai perubahan sistem.
- Umpan Balik Pengguna: Mengumpulkan dan menerapkan umpan balik.

6.13 Pertimbangan Etika dan Keamanan dalam Perancangan Sistem

6.13.1 Isu Etika

- Privasi: Melindungi data pribadi dan penggunaan yang sesuai.
- Penggunaan Data: Transparansi dan persetujuan pengguna.

6.13.2 Prinsip Keamanan

- Enkripsi: Mengamankan data dengan kunci.
- Otentikasi: Verifikasi identitas pengguna.
- Otorisasi: Mengatur hak akses pengguna.

6.13.3 Kepatuhan Standar dan Regulasi

- ISO/IEC 27001: Standar keamanan informasi.
- GDPR: Regulasi perlindungan data di Uni Eropa.

6.14 Masa Depan Perancangan Sistem

6.14.1 Tren Teknologi

- AI: Menghadirkan otomatisasi dan analitik canggih.
- IoT: Memerlukan desain untuk integrasi perangkat dan data besar.

- *Blockchain*: Meningkatkan keamanan dan keandalan data.

6.14.2 Pengembangan Sistem Berkelanjutan

- Adaptasi: Mendesain sistem yang fleksibel untuk perubahan teknologi.
- Praktik Ramah Lingkungan: Memperhatikan efisiensi energi dan dampak lingkungan.

6.14.3 Rekomendasi Keterampilan Masa Depan

- Teknologi Baru: Keterampilan dalam AI, IoT, dan blockchain.
- Pemrograman dan Data: Menguasai bahasa pemrograman dan analisis data.
- Metodologi Agile: Pengalaman dengan Agile untuk adaptasi cepat.
- Desain Berkelanjutan: Memahami praktik desain ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Sommerville, I. (2023). *Software Engineering* (11th ed.). Pearson.
- Fowler, M. (2023). *Refactoring: Improving the Design of Existing Code* (2nd ed.). Addison-Wesley.
- Bass, L., Weber, I., & Zhu, L. (2021). *DevOps: A Software Architect's Perspective*. Addison-Wesley.
- Chen, L., & Babar, M. A. (2020). *Agile Software Architecture: Aligning Agile Processes and Software Architectures*. Morgan Kaufmann.
- Richardson, C. (2021). *Microservices Patterns: With Examples in Java*. Manning Publications.
- Garlan, D., & Shaw, M. (2022). *Software Architecture: Foundations, Theory, and Practice*. Addison-Wesley.
- Sommerville, I. (2022). *Software Engineering* (11th ed.). Pearson.
- Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. (2022). *Software Architecture in Practice* (4th ed.). Addison-Wesley.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. (2022). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Fowler, M. (2022). *Refactoring: Improving the Design of Existing Code* (3rd ed.). Addison-Wesley.
- Evans, E. (2022). *Domain-Driven Design: Tackling Complexity in the Heart of Software*. Addison-Wesley.
- Richardson, C. (2022). *Microservices Patterns: With Examples in Java*. Manning Publications.
- Vernadat, F. B. (2022). *Enterprise Modeling and Integration: Principles and Applications*. Springer.
- Nicol, D. M. (2022). *Modeling and Simulation of Systems Using Python*. Cambridge University Press.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. (2022). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Dennis, A., Wixom, B. H., & Roth, R. M. (2022). *Systems Analysis and Design* (8th ed.). Wiley.
- Hoffer, J. A., George, J. F., & Valacich, J. S. (2022). *Modern Systems Analysis and Design* (9th ed.). Pearson.
- Schwalbe, K. (2022). *Information Technology Project*

- Management (9th ed.). Cengage Learning.
- Tilley, S., & Rosenblatt, H. (2022). *Systems Analysis and Design* (12th ed.). Cengage Learning.
- Valacich, J. S., & George, J. F. (2022). *Essentials of Systems Analysis and Design* (7th ed.). Pearson.
- Fitzgerald, J., & Fitzgerald, A. (2022). *Business Data Communications and Networking* (14th ed.). Wiley.
- Dennis, A., Wixom, B. H., & Roth, R. M. (2022). *Systems Analysis and Design* (8th ed.). Wiley.
- Schwalbe, K. (2022). *Information Technology Project Management* (9th ed.). Cengage Learning.
- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2022). *Systems Analysis and Design* (11th ed.). Pearson.
- Pfleeger, S. L., & Atlee, J. M. (2022). *Software Engineering: Theory and Practice* (5th ed.). Pearson.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. (2022). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. (2022). *Software Architecture in Practice* (5th ed.). Addison-Wesley.
- Newman, S. (2021). *Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems* (2nd ed.). O'Reilly Media.
- Erl, T., & Preece, S. (2021). *Service-Oriented Architecture: Analysis and Design for Services and Microservices* (4th ed.). Prentice Hall.
- Hohpe, D., & Woolf, B. (2021). *Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions* (3rd ed.). Addison-Wesley.
- Soni, P., & Mitra, S. (2023). *Architecting the Cloud: Design Decisions for Cloud Computing Service Models (SaaS, PaaS, and IaaS)* (2nd ed.). Wiley.
- Clements, P., Kazman, R., & Klein, M. (2023). *Evaluating Software Architectures: Methods and Case Studies* (2nd ed.). Addison-Wesley.
- Schmidt, D. C., & Garlan, D. (2020). *Software Engineering for Cyber-Physical Systems: A Case Study Approach*. Springer.
- Gorod, A., & Sauser, B. (2020). *Systems Engineering and Analysis: A Comprehensive Guide to Designing and Managing Complex Systems*. CRC Press.

- Elmasri, R., & Navathe, S. (2021). *Fundamentals of Database Systems* (8th ed.). Pearson.
- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2022). *Database System Concepts* (7th ed.). McGraw-Hill.
- Date, C. J. (2021). *Database Design and Relational Theory* (3rd ed.). O'Reilly Media.
- Rob, P., & Coronel, C. (2021). *Database Systems: Design, Implementation, & Management* (13th ed.). Cengage Learning.
- Inmon, W. H., & Nesavich, A. (2022). *Building the Data Warehouse* (4th ed.). Wiley.
- Nielsen, J., & Budiu, R. (2020). *Mobile Usability* (2nd ed.). Nielsen Norman Group.
- Garrett, J. J. (2020). *The Elements of User Experience* (2nd ed.). New Riders.
- Norman, D. A. (2021). *The Design of Everyday Things* (Revised ed.). Basic Books.
- Saffer, D. (2021). *Microinteractions: Designing with Details* (2nd ed.). O'Reilly Media.
- Lidwell, W., Holden, K., & Butler, J. (2021). *Universal Principles of Design* (3rd ed.). Rockport Publishers.
- Tognazzini, B. (2023). *Tog on Software Design* (2nd ed.). Wiley.
- Kuniavsky, M. (2022). *Smart Things: Ubiquitous Computing User Experience Design* (2nd ed.). Morgan Kaufmann.
- Fowler, M. (2020). *Refactoring: Improving the Design of Existing Code* (2nd ed.). Addison-Wesley.
- Beck, K. (2021). *Test-Driven Development: By Example*. Addison-Wesley.
- Pfleeger, S. L., & Atlee, J. M. (2022). *Software Engineering: Theory and Practice* (5th ed.). Pearson.
- Jenkins, C. (2021). *Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation*. Addison-Wesley.
- Cohn, M. (2020). *Succeeding with Agile: Software Development Using Scrum*. Addison-Wesley.
- Meszaros, G. (2023). *xUnit Test Patterns: Refactoring Test Code*. Prentice Hall.
- Scrum Alliance. (2020). *The Scrum Guide*.

- Beck, K., & Cunningham, W. (2021). *Extreme Programming Explained* (2nd ed.).
- Atlassian. (2022). *JIRA Software Documentation*.
- Kniberg, H. (2021). *Kanban and Scrum – Making the Most of Both*.
- Microsoft. (2023). *Microsoft Project Documentation*.
- Pinto, J. K. (2020). *Project Management: Achieving Competitive Advantage* (4th ed.).
- Boehm, B. W. (2020). *Software Engineering Economics* (Revised ed.).
- Bennett, K., & Rajlich, V. (2021). *Software Maintenance: Concepts and Practice*.
- Ghezzi, C., Jazayeri, M., & Mandrioli, D. (2021). *Fundamentals of Software Engineering* (2nd ed.).
- Pfleeger, S. L., & Atlee, J. M. (2022). *Software Engineering: Theory and Practice* (5th ed.).
- McConnell, S. (2021). *Code Complete: A Practical Handbook of Software Construction* (2nd ed.).
- Sommerville, I. (2022). *Software Engineering* (10th ed.).
- IEEE. (2020). *IEEE Std 830-1998*.
- Sommerville, I. (2021). *Software Engineering* (10th ed.).
- Pressman, R. S. (2021). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.).
- McConnell, S. (2021). *Code Complete* (2nd ed.).
- Boehm, B. W. (2020). *Software Engineering Economics* (Revised ed.).
- Solms, R. von, & Solms, B. von. (2021). *Information Security Management* (2nd ed.).
- Goodman, M. (2020). *Data Privacy and Security: An Overview*.
- European Union. (2020). *General Data Protection Regulation (GDPR)*.
- ISO/IEC. (2022). *ISO/IEC 27001:2013*.
- Stallings, W., & Brown, L. (2021). *Computer Security: Principles and Practice* (4th ed.).
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*.
- Zhao, J., & Xie, X. (2022). *Internet of Things: A Hands-On*

Approach.

Tapscott, D., & Tapscott, A. (2021). Blockchain Revolution.

Poppendieck, M., & Poppendieck, T. (2021). Lean Software Development (2nd ed.).

Wegman, J., & Martin, K. (2023). Sustainable Systems Design and Engineering.

BAB 7

VALIDITAS DAN RELIABILITAS PENELITIAN

Oleh Suwarno

7.1 Pendahuluan

Dalam melaksanakan penelitian, sebelum alat digunakan untuk mengumpulkan informasi, alat tersebut perlu dicek terlebih dahulu untuk memastikan apakah sudah memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas. Reliabilitas dan validitas data merupakan dua aspek krusial dalam studi yang dipakai untuk mengevaluasi mutu data yang diperoleh. Reliabilitas dan validitas data sama-sama memiliki peran penting dalam penelitian, karena keduanya memastikan bahwa temuan yang didapatkan adalah tepat, stabil, dan dapat diandalkan.

7.2 Apa Itu Validitas

Validitas data berhubungan dengan validitas hasil yang dihasilkan dari alat penelitian. Ini berkaitan dengan seberapa baik alat tersebut menilai apa yang ingin diukur. Dengan kata lain, apabila alat penelitian itu valid, maka alat tersebut harus dengan tepat menilai konsep atau fenomena yang dimaksud. Validitas data sangat krusial bagi peneliti agar dapat mengambil keputusan yang tepat berdasarkan informasi yang benar. Idenya adalah membandingkan kumpulan data dengan aturan tertentu yang ditetapkan untuk memastikan kebenaran data baik dalam struktur maupun konten. Aturan atau pemeriksaan ini bervariasi dalam gayanya. Dengan memastikan validitas data, peneliti bisa dengan percaya diri mengambil kesimpulan dan membuat pilihan yang benar berdasarkan informasi yang telah diperoleh.

Uji validitas adalah sebuah metode evaluasi untuk instrumen angket yang dirancang sedemikian rupa untuk mengukur akurasi, ketelitian, dan validitas sebuah angket (Kusuma, 2016). Selanjutnya, Ghozali (dalam Elsera, 2019) menyatakan bahwa uji validitas bertujuan untuk mengevaluasi kevalidan data yang diperoleh melalui pengisian angket. Penerimaan atau penolakan terhadap suatu angket menjadi alasan utama untuk melakukan uji validitas. Instrumen dianggap valid apabila dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2015).

Validitas dalam sebuah penelitian berhubungan dengan seberapa tepat hasil yang diperoleh mencerminkan fenomena yang sedang diteliti dan seberapa efektif metode penelitian tersebut dalam mengukur sesuatu yang seharusnya diukur. (Bryman, Alan. 2012). Validitas berkaitan dengan apakah desain penelitian, instrumen, dan teknik analisis benar-benar mengukur apa yang dimaksudkan untuk diukur (Kerlinger. 2006) Validitas merujuk pada sejauh mana instrumen penelitian, alat ukur, atau analisis dengan tepat mewakili variabel yang sedang diteliti, dan sejauh mana temuan dapat digeneralisasikan (Creswell, J. W. (2014). Validitas berkaitan dengan sejauh mana peneliti membenarkan interpretasi dan kesimpulannya melalui analisis data yang jelas dan dapat diandalkan (Flick, U. (2019).

Oleh karena itu, validitas merupakan indikator sejauh mana sebuah instrumen atau alat ukur benar-benar mengukur hal yang seharusnya diukur. Dalam konteks penelitian dan evaluasi, validitas menjamin bahwa data yang didapatkan dapat dipercaya dan relevan dengan tujuan pengukuran. Secara keseluruhan, validitas merupakan faktor kunci dalam memastikan kualitas dan keakuratan hasil penelitian atau evaluasi. Instrumen yang valid akan dihasilkan data yang bisa dipercaya dan bisa digunakan untuk membuat keputusan yang tepat.

Bagaimana jika datanya tidak valid? Dalam hal ini, keputusan yang dibuat berdasarkan data ini juga tidak akan valid. Hal ini dapat menyebabkan kerugian besar baik dalam hal waktu maupun uang karena Peneliti harus berjuang keras untuk memperbaiki kerusakan akibat inisiatif atau proyek yang gagal.

Validitas data dapat didefinisikan sebagai sejauh mana pengukuran atau pengamatan secara akurat mewakili konsep atau konstruk yang dimaksud. Validitas data menegaskan bahwa informasi yang dihimpun adalah sesuai, signifikan, dan dapat digunakan untuk mencapai tujuan serta menjawab pertanyaan penelitian yang diajukan. Data yang valid memberikan dasar yang kuat untuk menarik kesimpulan yang akurat, membuat keputusan yang tepat, dan mengembangkan strategi yang efektif.

Saat kita berbicara tentang validitas data, pada dasarnya kita sedang membahas kualitas data. Data tersebut seperti tulang punggung dari setiap penelitian atau analisis. Sama seperti tulang punggung yang kokoh yang menopang tubuh, data yang valid mendukung validitas dari setiap temuan atau rekomendasi yang diperoleh darinya. Tanpa data yang valid, seluruh proses penelitian dapat terganggu, yang menghasilkan pada kesimpulan yang keliru dan pengambilan keputusan yang kurang efektif.

Selain itu, validitas data tidak hanya penting bagi peneliti dan analis; tetapi juga sama pentingnya bagi para pengambil keputusan dan pemangku kepentingan. Baik itu seorang eksekutif bisnis yang membuat keputusan strategis atau pembuat kebijakan yang merumuskan kebijakan publik, keakuratan dan validitas data yang mereka andalkan adalah yang terpenting. Data yang valid memberikan dasar yang dapat diandalkan untuk pengambilan keputusan, mengurangi risiko membuat pilihan yang salah yang dapat berdampak.

7.3 Jenis jenis Validitas

Validitas data bukanlah kualitas yang mencakup semuanya; ia dapat terwujud dalam berbagai bentuk. Memahami berbagai jenis validitas data sangat penting bagi para peneliti untuk memilih metode dan teknik yang tepat guna memastikan keakuratan dan relevansi data mereka. Berbagai pakar dalam bidang pengukuran dan metodologi penelitian telah mengklasifikasikan validitas dengan cara yang berbeda.

Berikut adalah beberapa jenis validitas berdasarkan pandangan beberapa ahli: Nunnally & Bernstein (1994) ; Anne Anastasi & Susana Urbina (1997 dan Kerlinger & Lee (2000) mengklasifikasikan validitas ke dalam tiga jenis utama: 1) Validitas Isi (*Content Validity*; 2) Validitas Kriteria (Criterion-Related Validity mencakup Validitas Prediktif (*Predictive Validity*) dan Validitas Konkuren (*Concurrent Validity*); dan 3) Validitas Konstruk (*Construct Validity*).

Jenis-jenis validitas dalam pembahasan ini meliputi 1) Validitas konten; 2) validitas terkait kriteria; dan 3) Validitas konstruk.

7.3.1 Validitas Konten

Validitas konten merujuk pada seberapa jauh item atau elemen yang termasuk dalam instrumen pengukuran atau penilaian secara memadai mewakili konstruk atau domain yang ditargetkan. Ini memerlukan pemeriksaan apakah item tersebut secara memadai mencakup semua aspek dan dimensi konsep yang diukur.

Memastikan validitas konten memerlukan pengembangan alat pengukuran atau instrumen penilaian yang komprehensif yang mencakup item yang mewakili seluruh rentang konstruk yang ditargetkan. Penilaian ahli dan konsultasi dengan pakar domain memainkan peran penting dalam menetapkan validitas konten.

7.3.2 Validitas Terkait Kriteria

Validitas terkait kriteria menilai sejauh mana instrumen pengukuran atau penilaian berkorelasi dengan kriteria yang diminati untuk memvalidasi penggunaannya sebagai pengukuran prediktif atau bersamaan. Dengan kata lain, validitas ini menentukan apakah pengukuran atau pengamatan secara akurat memprediksi hasil di masa mendatang atau sesuai dengan kriteria yang ada.

Validitas terkait kriteria dapat ditetapkan melalui teknik statistik seperti analisis korelasi, analisis regresi, atau dengan membandingkan dua alat pengukuran dalam

hal kemampuan mereka untuk memprediksi atau mengidentifikasi hasil tertentu.

7.3.4 Validitas Konstruk

Validitas konstruk berfokus pada seberapa jauh instrumen pengukuran atau penilaian secara efektif mengukur konstruk teoritis yang akan dikuantifikasi. Validitas ini memeriksa apakah variabel yang diukur memang menangkap dimensi atau konsep teoritis yang mendasarinya.

Menetapkan validitas konstruk sering kali melibatkan pengujian hipotesis dan melakukan analisis statistik untuk menilai hubungan antara variabel yang diukur dan konstruk teoritis. Validitas ini juga dapat mencakup melakukan analisis faktor atau analisis faktor konfirmatori untuk mengonfirmasi validitas struktural instrumen pengukuran. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Validitas Data

Validitas data dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang perlu diperhatikan dan diperhitungkan oleh peneliti selama proses penelitian. Faktor-faktor seperti metode pengumpulan data, teknik pengambilan sampel, dan kesalahan pengukuran dapat memengaruhi validitas data yang dikumpulkan secara signifikan.

Tabel 6. 1 Jenis dan Kegunaan Validitas dalam Penelitian

Jenis Validitas	Deskripsi	Contoh
Validitas Konten	Seberapa jauh suatu ukuran bisa mencakup semua elemen dari suatu konstruksi tertentu.	Membahas berbagai pertanyaan atau elemen yang diarahkan untuk mengukur kondisi depresi serta mengevaluasi apakah elemen atau pertanyaan itu mencakup semua aspek penting dari

Jenis Validitas	Deskripsi	Contoh
Validitas Kriteria	Seberapa jauh sebuah pengukuran berhubungan dengan standar atau hasil yang spesifik.	Menghubungkan nilai dari pengukuran kemampuan matematika yang baru dengan nilai dari tes matematika yang sudah ada yang dianggap sebagai "patokan utama" untuk mengevaluasi seberapa akurat pengukuran baru tersebut dalam meramalkan hasil pada tes yang telah ada.
Validitas Konstruk	Merujuk pada seberapa efektif suatu pengukuran dalam menilai konstruk yang dimaksud.	Menghubungkan nilai dari pengukuran ekstroversi dengan pengukuran lain yang berkaitan, seperti interaksi sosial dan perilaku aktif, untuk mengevaluasi seberapa baik pengukuran tersebut menangkap konstruk yang ingin diukur.

7.4 Apa itu Reliabilitas?

Reliabilitas data berhubungan dengan seberapa baik temuan penelitian dapat diulang. Hal ini berkaitan dengan ketahanan dan kehandalan hasil yang diperoleh dari alat penelitian, seperti survei atau kuesioner. Apabila alat penelitian terbukti dapat diandalkan, maka alat tersebut akan memberikan hasil yang serupa saat diterapkan berulang kali kepada kelompok peserta yang identik.

Reliabilitas informasi juga berkaitan dengan seberapa lengkap dan tepat data tersebut sebagai ukuran seberapa baik data itu bisa dijadikan acuan yang konsisten dan tanpa kesalahan dari waktu ke waktu serta dari berbagai sumber. Tingkat Reliabilitas data yang lebih tinggi berarti data tersebut lebih dapat dipercaya. Keyakinan terhadap informasi memberikan landasan yang kokoh untuk mendapatkan pemahaman yang signifikan dan membuat keputusan yang akurat, baik dalam dunia penelitian, analisis bisnis, maupun pembuatan kebijakan publik.

Uji reliabilitas berfungsi sebagai instrumen untuk menilai kuesioner, yang dianggap sebagai indikator dari variabel konstruk. Suatu variabel dapat disebut sebagai handal apabila respons seseorang terhadap pernyataan tersebut tetap konsisten atau stabil sepanjang waktu. Kehandalan merupakan ukuran yang menunjukkan seberapa jauh suatu alat ukur bisa diandalkan (Arikunto, S. 2013). Kehandalan mengacu pada tingkat konsistensi hasil pengukuran saat pengukuran dilakukan secara berulang dengan alat yang sama (Sugiyono, 2017). Kehandalan adalah sejauh mana hasil dari suatu pengukuran tetap stabil jika pengukuran dilakukan dua kali atau lebih dalam situasi yang serupa (Ghozali, Imam. 2018).

Reliabilitas menunjukkan seberapa jauh sebuah alat mengukur suatu konstruk dengan konsisten di berbagai waktu atau situasi yang berbeda (Anastasi, A., & Urbina, S. 1997). Reliabilitas juga menjelaskan sejauh mana suatu tes, alat ukur, atau instrumen memberikan hasil yang sama saat diulang dalam kondisi yang serupa (Kerlinger, 2006). Reliabilitas merujuk pada konsistensi hasil yang diperoleh melalui pemakaian alat

penelitian. Data yang dapat diandalkan adalah data yang menghasilkan kinerja stabil dan konsisten saat pengukuran diulang (Creswell, J. 2014). Reliabilitas berkaitan dengan validitas data, yang diperoleh lewat konsistensi dalam pendekatan peneliti dan validasi data yang dilakukan berulang kali (Flick, U. 2018).

Reliabilitas merujuk pada seberapa jauh sebuah alat ukur mampu memberikan hasil yang konsisten, stabil, dan bisa diandalkan dalam berbagai kondisi atau waktu. Dalam konteks penelitian dan evaluasi, reliabilitas memiliki peranan penting untuk memastikan bahwa hasil pengukuran tidak terpengaruh oleh faktor acak atau kesalahan dalam pengukuran. Alat yang dapat diandalkan akan menghasilkan data yang stabil dan dipercaya untuk analisis serta pengambilan keputusan.

Data yang tidak tepat atau tidak bisa dipercaya bisa mengakibatkan kesimpulan yang keliru, model yang tidak tepat, dan keputusan yang kurang baik. Kombinasi antara risiko data yang buruk dengan keunggulan dari data yang akurat menunjukkan bahwa inisiatif untuk meningkatkan Reliabilitas data harus menjadi fokus utama dalam setiap penelitian. Untuk mencapai keberhasilan, sangat penting untuk memahami apa yang perlu dilakukan dalam menilai dan meningkatkan keandalan, yang sebagian besar tergantung pada kemampuan untuk mengamati data, serta menetapkan tanggung jawab dan sasaran yang jelas untuk perbaikan. Menerapkan pengamatan data secara menyeluruh membantu tim pengembangan data memastikan Reliabilitas data di seluruh infrastruktur mereka dengan cara mengidentifikasi, menyelesaikan masalah, dan menangani isu sebelum masalah data yang kurang baik menyebar.

7.5 Bagaimana Mengukur Reliabilitas Data

Menilai reliabilitas informasi adalah hal yang krusial untuk mendukung tim dalam membangun keyakinan terhadap data yang mereka miliki serta mengenali kemungkinan kendala sejak awal. Pengujian data yang dilakukan secara rutin dan efisien dapat membantu tim analisis data dengan segera

mengidentifikasi isu, menentukan asal mula permasalahan, dan melakukan langkah-langkah untuk memperbaikinya. Mengukur reliabilitas data Peneliti memerlukan tiga faktor inti:

7.5.1 Apakah Valid?

Validitas data ditentukan oleh cara penyimpanan dan pengformatannya yang tepat serta kemampuannya untuk mengukur apa yang dimaksud. Sebagai contoh, apabila seorang peneliti mengumpulkan informasi baru mengenai suatu fenomena nyata, data tersebut hanya dianggap valid jika dengan tepat menggambarkan fenomena itu dan tidak terpengaruh oleh elemen luar.

7.5.2 Apakah Lengkap?

Kelengkapan informasi menentukan apakah ada yang tidak ada dari data tersebut. Walau data tersebut mungkin akurat, informasi itu bisa saja tidak sepenuhnya memadai jika terdapat elemen penting yang dapat mempengaruhi cara orang memahami data tersebut. Informasi yang kurang lengkap dapat mengakibatkan analisis yang condong atau keliru.

7.5.3 Apakah Data Tersebut Unik?

Keunikan dari data dianalisis untuk mendeteksi keberadaan duplikat dalam kumpulan informasi. Aspek keunikan ini sangat penting untuk mencegah representasi yang berlebihan, yang bisa menyebabkan ketidakakuratan.

Untuk melakukan analisis lebih dalam, sejumlah tim data juga mempertimbangkan berbagai elemen lainnya, termasuk: a) Apakah dan kapan data telah mengalami modifikasi; b) Jenis perubahan yang telah diterapkan pada data; c) Seberapa sering data tersebut diperbarui; d) Sumber asal data tersebut; e) Seberapa sering data telah dimanfaatkan.

7.6 Jenis jenis Reliabilitas

Ada beberapa jenis reliabilitas. Masing-masing dapat diperkirakan dengan membandingkan berbagai kumpulan hasil yang dihasilkan oleh metode yang sama. menurut Gay (1987); Nunnally & Bernstein (1994); Anastasi & Urbina (1997); dan Cohen, Manion & Morrison (2011) jenis jenis reliabilitas dibagi menjadi 1) Reliabilitas Test-Retest ; 2) Reliabilitas Alternate Forms (Bentuk Seajar); 3) Reliabilitas Konsistensi Internal. Dalam tulisan ini Jenis reliabilitas antara lain 1) Uji-uji ulang; 2) reliabilitas antar penilai; 3) Konsistensi internal

7.6.1 Reliabilitas Uji-Uji Ulang

Reliabilitas uji-uji ulang mengukur konsistensi hasil saat peneliti mengulang pengujian yang sama pada sampel yang sama pada waktu yang berbeda. Peneliti menggunakannya saat mengukur sesuatu yang Peneliti harapkan tetap konstan dalam sampel peneliti.

Pengujian buta warna untuk calon pilot harus memiliki reliabilitas uji-uji ulang yang tinggi, karena buta warna adalah sifat yang tidak berubah seiring waktu.

➤ Mengapa ini Penting

Banyak faktor yang dapat memengaruhi hasil peneliti pada waktu yang berbeda: misalnya, responden mungkin mengalami suasana hati yang berbeda, atau kondisi eksternal dapat memengaruhi kemampuan mereka untuk merespons secara akurat.

Reliabilitas uji-uji ulang dapat digunakan untuk menilai seberapa baik suatu metode menahan faktor-faktor ini dari waktu ke waktu. Semakin kecil perbedaan antara dua set hasil, semakin tinggi reliabilitas uji-uji ulang.

➤ Cara Mengukurnya

Untuk menilai reliabilitas dari pengujian yang diulang, Peneliti melaksanakan tes yang serupa pada kelompok individu yang sama di dua waktu yang berbeda. Selanjutnya, Peneliti menghitung hubungan antara dua rangkaian hasil.

➤ Contoh Reliabilitas uji-uji ulang

Peneliti merancang angket untuk mengukur IQ sekelompok peserta (sifat yang tidak mungkin berubah secara signifikan dari waktu ke waktu). Peneliti memberikan tes dengan jarak dua bulan kepada kelompok orang yang sama, tetapi hasilnya sangat berbeda, sehingga reliabilitas tes-tes ulang angket IQ rendah.

Meningkatkan reliabilitas tes-tes ulang 1) Saat merancang tes atau kuesioner, cobalah untuk merumuskan pertanyaan, pernyataan, dan tugas dengan cara yang tidak akan dipengaruhi oleh suasana hati atau konsentrasi peserta; 2) Saat merencanakan metode pengumpulan data, cobalah untuk meminimalkan pengaruh faktor eksternal, dan pastikan semua sampel diuji dalam kondisi yang sama; 3) Ingatlah bahwa perubahan atau bias ingatan dapat terjadi pada peserta dari waktu ke waktu, dan pertimbangkan hal ini.

7.6.2 Reliabilitas Antar Penilai

Reliabilitas antar penilai (juga disebut reliabilitas antar pengamat) mengukur tingkat kesepakatan antara orang yang berbeda yang mengamati atau menilai hal yang sama. Peneliti menggunakannya saat data dikumpulkan oleh peneliti yang memberikan peringkat, skor, atau kategori pada satu atau beberapa variabel, dan ini dapat membantu mengurangi bias pengamat.

Dalam studi observasional di mana tim peneliti mengumpulkan data tentang perilaku kelas, reliabilitas antar penilai penting: semua peneliti harus setuju tentang cara mengkategorikan atau menilai berbagai jenis perilaku.

➤ Mengapa ini Penting

Orang bersifat subjektif, jadi persepsi pengamat yang berbeda tentang situasi dan fenomena secara alami berbeda. Penelitian yang andal bertujuan untuk meminimalkan subjektivitas sebanyak mungkin

sehingga peneliti yang berbeda dapat mengulangi hasil yang sama.

Saat merancang skala dan kriteria untuk pengumpulan data, penting untuk memastikan bahwa orang yang berbeda akan menilai variabel yang sama secara konsisten dengan bias minimal. Ini terutama penting ketika ada banyak peneliti yang terlibat dalam pengumpulan atau analisis data. Cara mengukurnya

Untuk menilai konsistensi antar penilai, berbagai peneliti melakukan pengukuran atau observasi yang serupa terhadap sampel yang sama. Setelah itu, peneliti menghitung hubungan antara kumpulan hasil yang berbeda. Apabila semua peneliti memberikan penilaian yang serupa, maka pengujian tersebut menunjukkan tingkat reliabilitas antar penilai yang tinggi.

➤ Contoh Reliabilitas Antar Penilai

Sekelompok peneliti mengamati kemajuan penyembuhan luka pada pasien. Untuk mencatat tahapan penyembuhan, skala penilaian digunakan, dengan serangkaian kriteria untuk menilai berbagai aspek luka. Hasil dari berbagai peneliti yang menilai kumpulan pasien yang sama dibandingkan, dan terdapat korelasi yang kuat antara semua kumpulan hasil, sehingga pengujian tersebut memiliki reliabilitas antar penilai yang tinggi.

Meningkatkan reliabilitas antar penilai antara lain:

a) Tetapkan variabel Peneliti dengan jelas dan metode yang akan digunakan untuk mengukurnya; b) Kembangkan kriteria terperinci dan objektif tentang bagaimana variabel akan dinilai, dihitung, atau dikategorikan; c) Jika melibatkan beberapa peneliti, pastikan mereka semua memiliki informasi dan pelatihan yang sama persis.

7.6.3 Reliabilitas Konsistensi Internal

Konsistensi internal untuk menganalisis hubungan antar beberapa aspek dalam ujian yang bertujuan untuk menilai konstruk yang serupa. Peneliti dapat menghitung konsistensi internal tanpa mengulang tes atau melibatkan peneliti lain, jadi ini adalah cara yang baik untuk menilai reliabilitas ketika Peneliti hanya memiliki satu set data.

➤ Mengapa ini Penting

Ketika Peneliti merancang serangkaian pertanyaan atau penilaian yang akan digabungkan menjadi skor keseluruhan, Peneliti harus memastikan bahwa semua item benar-benar mencerminkan hal yang sama. Jika respons terhadap item yang berbeda saling bertentangan, tes tersebut mungkin tidak dapat diandalkan. Untuk mengukur kepuasan pelanggan dengan toko daring, Peneliti dapat membuat angket dengan serangkaian pernyataan yang harus disetujui atau tidak disetujui oleh responden. Konsistensi internal memberi tahu Peneliti apakah semua pernyataan tersebut merupakan indikator kepuasan pelanggan yang andal. Hal ini menunjukkan bahwa tes tersebut memiliki konsistensi internal yang rendah.

Meningkatkan konsistensi internal antara lain: a) Berhati-hatilah saat menyusun pertanyaan atau pengukuran: pertanyaan atau pengukuran yang dimaksudkan untuk mencerminkan konsep yang sama harus didasarkan pada teori yang sama dan dirumuskan dengan cermat.

Ada berbagai cara untuk mengevaluasi keandalan, seperti Reliabilitas pengujian ulang, Reliabilitas antar penilai, dan Reliabilitas konsistensi internal. Berikut ini merupakan contoh tabel yang mengilustrasikan bagaimana reliabilitas dapat diaplikasikan dalam sebuah studi.

Tabel 6. 2 Jenis dan Kegunaan Reliabilitas dalam Penelitian

Jenis Keandalan	Deskripsi	Contoh
Reliabilitas Uji-Ulang	Seberapa jauh suatu ukuran menghasilkan hasil yang serupa dari waktu ke waktu saat diterapkan pada kelompok individu yang sama dalam dua kesempatan atau lebih.	Mengadakan sebuah survei untuk sekelompok peserta dan kemudian menerapkan survei yang identik kepada kelompok yang sama seminggu setelahnya, kemudian membandingkan hasil yang diperoleh.
Reliabilitas Antar-Penilai	Seberapa besar konsistensi hasil yang dihasilkan oleh penilai atau pengamat yang berbeda ketika mereka mengevaluasi atau mengamati objek yang sama.	Menyediakan dua atau lebih pengamat yang secara terpisah mengevaluasi sekumpulan esai yang identik dan membandingkan nilai yang mereka berikan untuk mengetahui apakah penilaian mereka sejalan.
Reliabilitas Konsistensi Internal	Seberapa jauh berbagai item atau pertanyaan dalam suatu pengukuran memberikan hasil yang seragam.	Menghitung hubungan antara reaksi terhadap berbagai pertanyaan dalam kuesioner yang dibuat untuk menilai konstruk

Jenis Keandalan	Deskripsi	Contoh
		yang serupa, seperti rasa percaya diri.

Penting untuk diperhatikan bahwa ini hanya contoh tabel dan terdapat berbagai tipe reliabilitas lainnya yang bisa dimasukkan, tergantung pada latar belakang penelitian. Yang sangat krusial adalah pemilihan tipe reliabilitas yang sesuai untuk penelitian Peneliti dan merancang penelitian Peneliti dengan cara yang memungkinkan Peneliti untuk mengevaluasi reliabilitas dengan baik.

7.7 Perbedaan antara Validitas dan Reliabilitas

Validitas merujuk pada tingkat di mana alat ukur benar-benar mengukur apa yang dimaksudkan. Suatu alat ukur bisa dianggap valid jika ia mampu menilai dengan tepat konsep atau konstruk yang ingin diukur. Dengan kata lain, alat yang valid adalah yang dapat mengukur apa yang dinyatakan untuk diukur dan memberikan hasil yang signifikan serta relevan terhadap pertanyaan yang diteliti.

Reliabilitas berkaitan dengan sejauh mana pengukuran tetap konsisten atau stabil dari waktu ke waktu atau di antara evaluasi oleh penilai yang berbeda. Sebuah alat ukur dianggap memiliki Reliabilitas jika ia mampu memberikan hasil yang sama secara konsisten saat digunakan berulang kali untuk mengukur objek yang sama. Dengan kata lain, alat yang dapat diandalkan adalah alat yang memberikan hasil yang seragam, tanpa memperhatikan siapa yang menggunakan alat tersebut, kapan penggunaannya, dan dalam keadaan apa penggunaannya dilakukan.

Penilaian terhadap Reliabilitas dan validitas adalah langkah krusial dalam penciptaan serta penilaian alat penelitian apapun, seperti survei, kuesioner, atau ujian. Reliabilitas berkaitan dengan seberapa konsisten atau stabilnya hasil pengukuran dari waktu ke waktu atau di antara berbagai penilai, sementara validitas berhubungan dengan sejauh mana alat tersebut benar-

benar mengukur yang dimaksudkan. Secara keseluruhan, evaluasi Reliabilitas dan validitas sangat penting untuk memastikan bahwa alat penelitian dapat diandalkan dan memberikan hasil yang konsisten, sehingga meningkatkan mutu dan kepercayaan penelitian..

Meskipun validitas data dan reliabilitas data saling terkait erat, keduanya merupakan konsep yang berbeda. Sementara validitas berfokus pada keakuratan dan relevansi pengukuran atau pengamatan, reliabilitas menyangkut konsistensi dan stabilitas pengukuran atau pengamatan dari waktu ke waktu atau di berbagai kondisi.

Mari kita ambil contoh untuk memahami perbedaan antara validitas data dan reliabilitas data. Bayangkan Peneliti sedang melakukan survei untuk mengukur kepuasan pelanggan terhadap suatu produk. Validitas data akan memastikan bahwa pertanyaan dalam survei secara akurat menangkap berbagai aspek kepuasan pelanggan, seperti kualitas produk, layanan pelanggan, dan nilai uang. Di sisi lain, reliabilitas data akan memastikan bahwa jika survei yang sama diberikan kepada kelompok pelanggan yang sama pada waktu yang berbeda, survei tersebut akan menghasilkan hasil yang konsisten.

Intinya, validitas data berkaitan dengan apakah data benar-benar mewakili konsep yang dimaksud, sementara reliabilitas data membahas konsistensi dan reproduktifitas data. Kedua aspek tersebut penting untuk menghasilkan hasil yang dapat dipercaya dan bermakna. Tanpa validitas data, temuan mungkin tidak akurat atau tidak relevan, sementara tanpa reliabilitas data, temuan mungkin tidak konsisten dan stabil.

Oleh karena itu, peneliti dan analis harus memperhatikan validitas data dan reliabilitas data untuk memastikan integritas dan kredibilitas pekerjaan mereka. Dengan demikian, mereka dapat menghasilkan penelitian berkualitas tinggi yang berkontribusi pada kemajuan pengetahuan dan memfasilitasi pengambilan keputusan yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anastasi, A., & Urbina, S. (1997). *Psychological Testing* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall
- Arifin Zainal. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementrian Agama RI.
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Edisi Revisi. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Bryman, Alan. (2012). *Social Research Methods* (4th Edition). New York: Oxford University Press Inc.
- Cohen, L., Manion, L., and Morrison, K. 2011. *Research Methods in Education* (7th Ed). London: Routledge
- Creswell, J. . (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Sage Publications.
- Elsera, R. M. (2019). Pengaruh Knowledge Management, Skill, Dan Work Attitude Terhadap Kinerja Karyawan Pada PT Bank BRI Syariah Kantor Cabang Banyuwangi. Repository.Unej.Ac.Id.
<https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/91836>
- Flick, U. (2018). *The SAGE Handbook of Qualitative Data Collection*. SAGE Publications, Ltd.
- Flick, U. (2019). *The Concepts of Qualitative Data: Challenges in Neoliberal Times for Qualitative Inquiry*. *Qualitative Inquiry*, 25(8), 713–720.
<https://doi.org/10.1177/1077800418809132>
- Gay, L.R. 1987. *Educational Research: Competencies for Analysis and Application*, Third Edition, Columbus Toronto, London and Melbourne: Merrill Publishing Company.
- Ghozali, Imam. 2018. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro: Semarang
- Kerlinger. 2006. *Asas-Asas Penelitian Behaviour*. Edisi 3, Cetakan 7. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Kusuma, E. P. (n.d.). *Olah Data Skripsi Dengan SPSS 22*.
- Messick, S. (1995). *Messick 1995 Validity of Psychological Assessment*. *American Psychologist*, 50(9), 741–749

- Nunnally, Bernstein, I.H. 1994. Psychometric Theory, Edisi ke 3. New York : McGraw Hill.
- Sugiyono, (2017). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sugiyono, P. D. (2015). Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, R&D (Cetakan Ke 26). Bandung: CV Alfabeta, 1–334.

BAB 8

ETIKA PENELITIAN TEKNOLOGI INFORMASI

Oleh Imron Natsir

8.1 Pendahuluan

Perkembangan pesat teknologi informasi (TI) telah membawa dampak signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam bidang penelitian ilmiah. TI tidak hanya menjadi alat bantu dalam pengumpulan dan analisis data, tetapi juga membuka peluang baru dalam metodologi dan penyebaran hasil penelitian. Namun, seiring dengan manfaat yang ditawarkan, muncul pula tantangan terkait aspek etika dalam penelitian yang memanfaatkan TI.

8.1.1 Latar Belakang Pentingnya Etika dalam Penelitian Teknologi Informasi

Etika dalam penelitian ilmiah merupakan pedoman yang memastikan bahwa proses dan hasil penelitian dilakukan dengan integritas, kejujuran, dan tanggung jawab. Dalam konteks TI, etika menjadi semakin krusial mengingat potensi dampak negatif yang dapat timbul, seperti pelanggaran privasi, penyalahgunaan data, dan penyebaran informasi yang menyesatkan. Menurut Agung dan Zarah (2016), etika dalam penelitian mencakup aspek kejujuran, objektivitas, integritas, ketelitian, ketepatan, verifikasi, penghargaan, tanggung jawab sosial, publikasi yang terpercaya, kompetensi, dan legalitas.

Penerapan etika dalam penelitian TI juga berkaitan dengan penghormatan terhadap hak dan martabat subjek penelitian, menjaga kerahasiaan informasi, serta memastikan bahwa penelitian tidak merugikan pihak lain. Sebagaimana diuraikan oleh Yumesri et al. (2024), prinsip dasar etika dalam penelitian ilmiah meliputi penghormatan terhadap harkat martabat manusia, privasi, keadilan, dan pertimbangan dampak positif maupun negatif dari penelitian.

8.1.2 Tujuan dan Ruang Lingkup Pembahasan

Tulisan ini bertujuan untuk mengeksplorasi pentingnya etika dalam penelitian yang melibatkan teknologi informasi, dengan fokus pada:

1. Mengidentifikasi Prinsip-Prinsip Etika Penelitian TI. Membahas berbagai prinsip etika yang relevan dan bagaimana prinsip-prinsip tersebut diterapkan dalam konteks penelitian TI.
2. Menganalisis Tantangan Etis dalam Penelitian TI. Menguraikan berbagai tantangan etis yang sering muncul dalam penelitian TI, seperti isu privasi, keamanan data, dan hak kekayaan intelektual.
3. Menyajikan Studi Kasus Pelanggaran Etika dalam Penelitian Teknologi Informasi. Memberikan contoh konkret pelanggaran etika dalam penelitian TI dan pelajaran yang dapat dipetik dari kasus-kasus tersebut.
4. Merekomendasikan Strategi untuk Menjaga Etika dalam Penelitian TI. Menawarkan pendekatan dan strategi yang dapat diterapkan oleh peneliti untuk memastikan bahwa penelitian mereka sesuai dengan standar etika yang berlaku.

Dengan pembahasan ini, diharapkan dapat meningkatkan kesadaran dan pemahaman peneliti mengenai pentingnya etika dalam penelitian teknologi

informasi, serta mendorong penerapan praktik penelitian yang bertanggung jawab dan berintegritas.

8.2 Definisi dan Konsep Dasar

Etika dalam konteks penelitian teknologi informasi (TI) merujuk pada seperangkat prinsip moral yang membimbing perilaku peneliti dalam merancang, melaksanakan, dan melaporkan penelitian yang melibatkan teknologi informasi. Penerapan etika ini memastikan bahwa penelitian dilakukan dengan integritas, transparansi, dan tanggung jawab, serta menghormati hak dan kesejahteraan semua pihak yang terlibat. Menurut Agung dan Zarah (2016), etika dalam penelitian mencakup aspek kejujuran, objektivitas, integritas, ketelitian, ketepatan, verifikasi, penghargaan, tanggung jawab sosial, publikasi yang terpercaya, kompetensi, dan legalitas.

8.2.1 Prinsip-Prinsip Etika yang Relevan

Dalam penelitian TI, terdapat beberapa prinsip etika yang harus diperhatikan oleh peneliti:

1. **Kejujuran (*Honesty*)**

Peneliti harus menyajikan data dan hasil penelitian secara jujur tanpa manipulasi atau distorsi. Hal ini mencakup pelaporan metode, data, dan temuan dengan transparansi penuh.

2. **Objektivitas (*Objectivity*)**

Penelitian harus dilakukan tanpa bias, dan peneliti harus menjaga netralitas dalam analisis dan interpretasi data. Ini penting untuk memastikan validitas dan reliabilitas hasil penelitian.

3. **Integritas (*Integrity*)**

Peneliti harus mematuhi standar etika dan profesionalisme, serta konsisten dalam tindakan dan keputusan selama proses penelitian. Integritas memastikan bahwa penelitian dilakukan dengan cara yang etis dan bertanggung jawab.

4. Kerahasiaan (*Confidentiality*)

Peneliti wajib menjaga kerahasiaan informasi pribadi subjek penelitian dan memastikan data sensitif dilindungi dari akses yang tidak sah. Hal ini penting untuk melindungi privasi dan hak-hak individu yang terlibat dalam penelitian.

5. Keadilan (*Justice*)

Peneliti harus memperlakukan semua subjek penelitian dengan adil, tanpa diskriminasi, dan memastikan distribusi manfaat serta beban penelitian secara merata. Prinsip ini menekankan pentingnya kesetaraan dalam perlakuan terhadap semua partisipan penelitian.

6. Tanggung Jawab Sosial (*Social Responsibility*)

Penelitian harus mempertimbangkan dampak sosial dan lingkungan, serta berkontribusi positif bagi masyarakat. Peneliti harus menyadari implikasi luas dari pekerjaan mereka dan berupaya untuk meminimalkan dampak negatif.

7. Legalitas (*Legality*)

Peneliti harus mematuhi semua hukum dan regulasi yang berlaku terkait dengan penelitian, termasuk hak kekayaan intelektual dan perlindungan data. Kepatuhan terhadap hukum memastikan bahwa penelitian dilakukan dalam kerangka peraturan yang ditetapkan.

Penerapan prinsip-prinsip etika ini dalam penelitian TI tidak hanya menjaga integritas ilmiah tetapi juga membangun kepercayaan publik terhadap hasil penelitian yang dilakukan. Dengan demikian, peneliti diharapkan selalu mempertimbangkan dan menerapkan prinsip-prinsip etika ini dalam setiap tahap penelitian mereka.

8.3 Etika dalam Penelitian Teknologi Informasi

Penelitian dalam bidang teknologi informasi (TI) memainkan peran penting dalam kemajuan ilmu pengetahuan dan penerapan praktisnya. Namun, kompleksitas dan dampak luas dari TI menuntut peneliti untuk mempertimbangkan aspek etika dalam setiap tahap penelitian. Beberapa isu etika yang krusial dalam penelitian TI meliputi privasi dan kerahasiaan data, kepemilikan intelektual dan hak cipta, transparansi dan akuntabilitas, serta dampak sosial dan lingkungan.

8.3.1 Privasi dan Kerahasiaan Data

Privasi dan kerahasiaan data merupakan isu utama dalam penelitian TI. Peneliti sering berinteraksi dengan data pribadi yang sensitif, sehingga menjaga kerahasiaan dan memastikan data tersebut tidak disalahgunakan menjadi tanggung jawab etis yang signifikan. Pelanggaran kerahasiaan data dapat terjadi ketika informasi yang seharusnya bersifat rahasia diakses atau diungkapkan tanpa izin yang sah (Laoli, 2023). Oleh karena itu, penting bagi peneliti untuk menerapkan langkah-langkah perlindungan data yang ketat dan mematuhi regulasi terkait privasi.

8.3.2 Kepemilikan Intelektual dan Hak Cipta

Kepemilikan intelektual dan hak cipta adalah aspek penting yang harus diperhatikan dalam penelitian TI. Peneliti harus memastikan bahwa karya dan temuan mereka dilindungi secara hukum, serta menghormati hak cipta karya orang lain. Dalam era digital, tantangan hukum dan etika terkait perlindungan hak kekayaan intelektual semakin kompleks, sehingga peneliti perlu memahami dan mematuhi regulasi yang berlaku untuk mencegah pelanggaran hak cipta (Hanan, 2023).

8.3.3 Transparansi dan Akuntabilitas

Transparansi dan akuntabilitas dalam penelitian TI berarti peneliti harus jujur dan terbuka mengenai metode, data, dan temuan mereka. Hal ini mencakup pelaporan yang akurat dan dapat diverifikasi, serta kesediaan untuk menerima kritik dan melakukan koreksi jika diperlukan. Kurangnya transparansi dapat menurunkan kepercayaan publik terhadap penelitian dan berpotensi menyesatkan pemangku kepentingan. Oleh karena itu, peneliti harus menjaga integritas ilmiah dengan memastikan bahwa seluruh proses penelitian dilakukan secara transparan dan bertanggung jawab.

8.3.4 Dampak Sosial dan Lingkungan

Penelitian TI tidak hanya berdampak pada pengembangan teknologi, tetapi juga memiliki implikasi sosial dan lingkungan. Peneliti harus mempertimbangkan bagaimana temuan mereka dapat mempengaruhi masyarakat dan lingkungan, baik secara positif maupun negatif. Hal ini mencakup analisis terhadap potensi penyalahgunaan teknologi, dampak terhadap pekerjaan, serta konsekuensi lingkungan dari penerapan teknologi baru. Dengan mempertimbangkan dampak sosial dan lingkungan, peneliti dapat memastikan bahwa kontribusi mereka membawa manfaat yang lebih luas dan menghindari potensi kerugian bagi masyarakat.

Dengan demikian, Etika dalam penelitian teknologi informasi mencakup berbagai aspek yang harus diperhatikan oleh peneliti untuk memastikan bahwa penelitian mereka tidak hanya valid secara ilmiah, tetapi juga bertanggung jawab secara moral dan sosial. Dengan menjaga privasi dan kerahasiaan data, menghormati kepemilikan intelektual dan hak cipta, memastikan transparansi dan akuntabilitas, serta mempertimbangkan dampak sosial dan lingkungan, peneliti dapat berkontribusi pada pengembangan TI yang etis dan berkelanjutan.

8.4 Studi Kasus Pelanggaran Etika dalam Penelitian Teknologi Informasi

Penelitian dalam bidang teknologi informasi (TI) memiliki potensi besar untuk mendorong inovasi dan kemajuan. Namun, tanpa pengawasan etika yang ketat, penelitian semacam itu dapat menimbulkan pelanggaran yang merugikan individu dan masyarakat. Berikut ini adalah analisis kasus pelanggaran etika dalam penelitian TI dan pembelajaran yang dapat diambil darinya.

8.4.1 Analisis Kasus Pelanggaran Etika

Salah satu contoh signifikan adalah skandal *Cambridge Analytica* pada tahun 2018. Perusahaan konsultan politik ini mengakses data pribadi jutaan pengguna *Facebook* tanpa izin mereka, kemudian menggunakan data tersebut untuk mempengaruhi kampanye politik, termasuk Pemilu Presiden AS 2016. Pelanggaran ini melibatkan pengumpulan data tanpa persetujuan dan penggunaan informasi untuk tujuan yang tidak transparan, yang merupakan pelanggaran serius terhadap privasi individu dan integritas penelitian.

Pembelajaran dari Kasus Tersebut

Kasus *Cambridge Analytica* memberikan beberapa pelajaran penting:

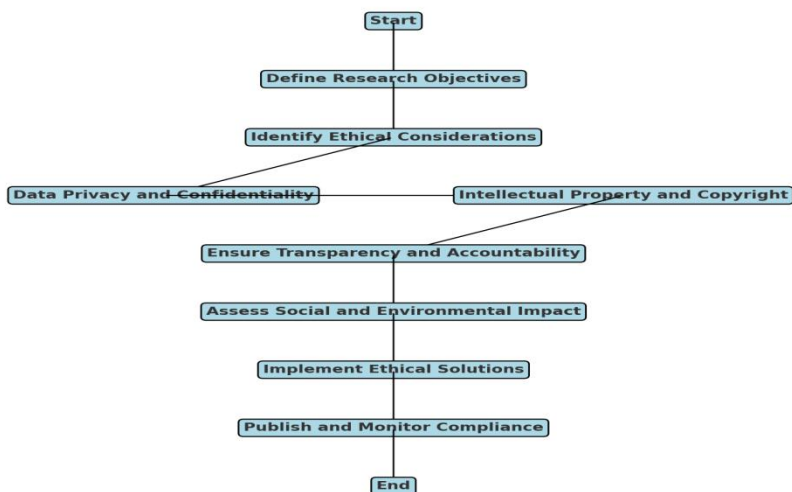
1. Pentingnya Persetujuan *Informed Consent*: Peneliti harus memastikan bahwa subjek penelitian memberikan persetujuan yang diinformasikan sebelum data mereka dikumpulkan atau digunakan. Hal ini mencakup penjelasan yang jelas tentang tujuan pengumpulan data dan bagaimana data tersebut akan digunakan.
2. Transparansi dalam Penelitian: Peneliti harus bersikap transparan mengenai metode dan tujuan penelitian mereka. Kurangnya transparansi dapat menyebabkan ketidakpercayaan dan merusak integritas ilmiah.
3. Perlindungan Data Pribadi: Menjaga kerahasiaan dan keamanan data pribadi adalah kewajiban etis yang

harus dipatuhi oleh setiap peneliti. Pelanggaran terhadap privasi data dapat menimbulkan konsekuensi hukum dan etika yang serius.

4. Akuntabilitas Peneliti: Peneliti harus bertanggung jawab atas dampak penelitian mereka terhadap individu dan masyarakat. Ini termasuk mempertimbangkan implikasi etis dari penggunaan data dan temuan penelitian.

Dengan memahami dan menerapkan prinsip-prinsip etika ini, peneliti di bidang TI dapat mencegah terjadinya pelanggaran serupa di masa depan dan memastikan bahwa penelitian mereka memberikan manfaat positif bagi masyarakat

Flowchart: Ethics in Information Technology Research



Gambar 7. 1 Alur Bagan Etika Penelitian dalam Teknologi Informasi

8.5 Pendekatan untuk Menjaga Etika dalam Penelitian Teknologi Informasi

Penelitian dalam bidang teknologi informasi (TI) memiliki potensi besar untuk mendorong inovasi dan kemajuan. Namun, kompleksitas dan dampak luas dari TI menuntut peneliti untuk

mempertimbangkan aspek etika dalam setiap tahap penelitian. Beberapa pendekatan yang dapat diterapkan untuk menjaga etika dalam penelitian TI meliputi penerapan desain yang berfokus pada nilai (*Value Sensitive Design*), penyusunan pedoman etika penelitian, dan peran lembaga serta regulasi dalam pengawasan etika penelitian.

8.5.1 Penerapan Desain yang Berfokus pada Nilai (*Value Sensitive Design*)

Value Sensitive Design (VSD) adalah pendekatan yang mengintegrasikan nilai-nilai manusia secara sistematis ke dalam proses desain teknologi. Pendekatan ini menekankan pentingnya mempertimbangkan aspek moral dan etika sejak tahap awal pengembangan teknologi. VSD menggunakan metodologi tripartit yang mencakup investigasi konseptual, empiris, dan teknis untuk memastikan bahwa desain

teknologi sejalan dengan nilai-nilai yang diinginkan oleh masyarakat (Friedman et al., 2002).

Namun, beberapa kritik terhadap VSD menunjukkan bahwa tanpa komitmen etis yang eksplisit, VSD mungkin kekurangan metodologi untuk membedakan nilai moral yang sejati dari preferensi pemangku kepentingan semata. Oleh karena itu, disarankan agar praktisi VSD melengkapi pendekatan ini dengan teori etika yang sesuai untuk memastikan integritas moral dalam desain teknologi (Jacobs & Huldgtren, 2021).

8.5.2 Penyusunan Pedoman Etika Penelitian

Pedoman etika penelitian berfungsi sebagai acuan bagi peneliti dalam menjalankan kegiatan penelitian yang bertanggung jawab. Pedoman ini mencakup prinsip-prinsip seperti penghormatan terhadap partisipan, integritas ilmiah, dan transparansi. Penyusunan pedoman etika yang komprehensif membantu memastikan bahwa penelitian dilakukan sesuai dengan standar etika yang berlaku dan dapat meningkatkan kepercayaan publik terhadap hasil

penelitian. Selain itu, pedoman etika dapat berfungsi sebagai alat edukasi bagi peneliti untuk memahami dan menerapkan prinsip-prinsip etika dalam praktik penelitian sehari-hari.

8.5.3 Peran Lembaga dan Regulasi dalam Pengawasan Etika Penelitian

Lembaga seperti *Institutional Review Boards (IRBs)* atau Komite Etik Penelitian memainkan peran penting dalam mengawasi kepatuhan etika dalam penelitian. Mereka bertanggung jawab untuk meninjau proposal penelitian, memastikan bahwa hak dan kesejahteraan partisipan dilindungi, dan bahwa penelitian dilakukan sesuai dengan regulasi yang berlaku. IRBs juga berperan dalam memantau penelitian yang sedang berlangsung untuk memastikan kepatuhan berkelanjutan terhadap standar etika (WCG Clinical, 2023).

Selain itu, regulasi pemerintah dan kebijakan institusional menetapkan kerangka kerja yang memastikan bahwa penelitian dilakukan secara etis. Misalnya, di Amerika Serikat, *Office for Human Research Protections (OHRP)* mengawasi kepatuhan terhadap regulasi federal terkait perlindungan subjek manusia dalam penelitian (HHS.gov, 2023).

Dengan demikian, menjaga etika dalam penelitian teknologi informasi memerlukan pendekatan multidimensional yang mencakup penerapan desain yang berfokus pada nilai, penyusunan pedoman etika yang komprehensif, dan pengawasan oleh lembaga serta regulasi yang ketat. Dengan menerapkan pendekatan-pendekatan ini, peneliti dapat memastikan bahwa penelitian mereka tidak hanya inovatif tetapi juga bertanggung jawab secara etis dan bermanfaat bagi masyarakat luas.

8.6 Tantangan dan Peluang di Masa Depan dalam Etika Penelitian Teknologi Informasi

Perkembangan pesat teknologi informasi (TI) membawa implikasi signifikan terhadap etika penelitian. Kemajuan dalam bidang seperti kecerdasan buatan, big data, dan internet of things menimbulkan tantangan baru yang kompleks bagi peneliti. Oleh karena itu, diperlukan strategi efektif untuk menghadapi tantangan etika di masa depan.

8.6.1 Perkembangan Teknologi dan Implikasinya terhadap Etika Penelitian

Kemajuan teknologi telah mengaburkan batas antara penelitian dan aplikasi praktis, menimbulkan dilema etis yang kompleks. Misalnya, penggunaan big data dalam penelitian dapat mengancam privasi individu jika data dikumpulkan atau dianalisis tanpa persetujuan yang memadai. Selain itu, algoritma kecerdasan buatan dapat memperkuat bias yang ada jika tidak dirancang dan diuji dengan hati-hati. Oleh karena itu, penting bagi peneliti untuk mempertimbangkan implikasi etis dari teknologi baru dan memastikan bahwa penelitian mereka tidak merugikan individu atau masyarakat.

8.6.2 Strategi untuk Menghadapi Tantangan Etika di Masa Depan

1. Pendidikan dan Pelatihan Etika: Institusi penelitian harus menyediakan pelatihan yang memadai kepada peneliti untuk memahami prinsip-prinsip etika yang relevan. Hal ini mencakup pemahaman tentang perizinan, persetujuan partisipan, dan perlindungan data pribadi.
2. Pengembangan Pedoman Etika yang Dinamis: Pedoman etika harus terus diperbarui seiring dengan perkembangan teknologi. Hal ini memastikan bahwa standar etika tetap relevan dan efektif dalam

menghadapi tantangan baru yang muncul akibat inovasi teknologi.

3. Kolaborasi Multidisipliner: Menghadapi tantangan etika memerlukan pendekatan yang melibatkan berbagai disiplin ilmu. Kolaborasi antara ilmuwan komputer, ahli etika, dan pemangku kepentingan lainnya dapat menghasilkan solusi yang lebih komprehensif dan bertanggung jawab.
4. Transparansi dan Akuntabilitas: Peneliti harus menjaga transparansi dalam metode dan tujuan penelitian mereka, serta bertanggung jawab atas dampak yang ditimbulkan. Hal ini penting untuk membangun kepercayaan publik dan memastikan integritas ilmiah.
5. Pengawasan dan Regulasi yang Ketat: Lembaga pengawas harus memastikan bahwa penelitian dilakukan sesuai dengan standar etika yang ditetapkan. Regulasi yang ketat dan penegakan hukum yang konsisten akan mencegah pelanggaran etika dalam penelitian.

Dengan menerapkan strategi-strategi di atas, komunitas penelitian dapat menghadapi tantangan etika yang muncul akibat perkembangan teknologi dan memastikan bahwa penelitian yang dilakukan memberikan manfaat positif bagi masyarakat.

8.7 Kesimpulan

Etika dalam penelitian teknologi informasi (TI) merupakan aspek fundamental yang memastikan integritas, kejujuran, dan tanggung jawab dalam setiap tahap penelitian. Penerapan prinsip-prinsip etika, seperti menjaga privasi dan kerahasiaan data, menghormati hak kekayaan intelektual, serta memastikan transparansi dan akuntabilitas, sangat penting untuk mencegah pelanggaran yang dapat merugikan individu maupun masyarakat. Kasus-kasus pelanggaran etika, seperti penyalahgunaan data pribadi atau pelanggaran hak cipta, menekankan urgensi integrasi etika dalam penelitian TI. Oleh karena itu, peneliti harus secara konsisten menerapkan standar

etika dalam seluruh proses penelitian untuk memastikan bahwa hasil yang diperoleh tidak hanya valid secara ilmiah tetapi juga bertanggung jawab secara moral.

Kerangka ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan referensi dari jurnal-jurnal internasional bereputasi dan menyertakan contoh konkret kasus pelanggaran etika dalam penelitian TI. Hal ini akan memperkuat argumen yang disampaikan dan memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai pentingnya etika dalam penelitian teknologi informasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, W. K., & Zarah, P. (2016). Metode Penelitian Kuantitatif. Panduan Buku. J, W. (2008). Research ethics committees. Practise. Bagaimana Menangani Masalah Perizinan dan Etika dalam Penelitian' (2023), Akademia. Available at: <https://akademia.co.id/bagaimana-menangani-masalah-perizinan-dan-etika-dalam-penelitian/> (Accessed: 8 January 2025).
- Etika Profesi - Kasus Pelanggaran Etika Dalam Teknologi Informasi'. *Academia.edu*. Available at: https://www.academia.edu/13893433/Etika_Profesi_Kasus_Pelanggaran_Etika_Dalam_Teknologi_Informasi (Accessed: 8 January 2025).
- Etika IT di Indonesia Studi Kasus: Cybersquatting pada Domain PT. Mustika Ratu'. Jurnal SIMETRIS. Available at: <https://jurnal.umk.ac.id/index.php/simet/article/view/534> (Accessed: 8 January 2025).
- Friedman, B., Kahn, P. H., & Borning, A. (2002) '*Value Sensitive Design: Theory and Methods*'. University of Washington Technical Report, pp. 1-8. Available at: <https://dada.cs.washington.edu/research/tr/2002/12/UW-CSE-02-12-01.pdf> (Accessed: 8 January 2025).
- Hanan, H. (2023) 'Hak Kekayaan Intelektual dalam Era Digital: Tantangan Hukum dan Etika dalam Perlindungan Karya Kreatif dan Inovasi'. Available at: <https://www.kompasiana.com/hanan47376/67582b0cc925c41ae03693a3/hak-kekayaan-intelektual-dalam-era-digital-tantangan-hukum-dan-etika-dalam-perlindungan-karya-kreatif-dan-inovasi> (Accessed: 8 January 2025).
- HHS.gov (2023), '*Office for Human Research Protections*'. Available at: <https://www.hhs.gov/ohrp/> (Accessed: 8 January 2025).

- Jacobs, N., & Huldtgren, A. (2021) '*Why Value Sensitive Design Needs Ethical Commitments*'. *Ethics and Information Technology*, 23(3), pp. 329-345. Available at: https://research.tue.nl/files/203929296/Jacobs_Huldtgren2021_Article_WhyValueSensitiveDesignNeedsEt.pdf (Accessed: 8 January 2025).
- Laoli, D. (2023) 'Etika Profesi Teknologi Informasi: Pelanggaran Kerahasiaan Data'. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/371313805IKA>
- Masalah Etis dalam Penelitian *Big Data*: Menavigasi Tantangan di tahun 2024' (2024) *EditVerse*. Available at: <https://www.editverse.com/id/masalah-etika-dalam-penelitian-big-data-dalam-menghadapi-tantangan-pada-tahun-2024/> (Accessed: 8 January 2025).
- Penerapan Standar Etika Penelitian pada Jurnal Ilmiah' (2023) Ruang Jurnal. Available at: <https://ruangjurnal.com/penerapan-standar-etika-penelitian-pada-jurnal-ilmiah/> (Accessed: 8 January 2025).
- Peran Etika dalam Teknologi Informasi'. Jurnal Inovasi Teknologi dan Rekayasa. Available at: <https://journal3.um.ac.id/index.php/ft/article/view/3049> (Accessed: 8 January 2025).
- Prinsip Etika Keilmuan Bidang Teknologi Informasi dan Penerapannya dalam Karya Tulis Ilmiah'. Academia.edu. Available at: https://www.academia.edu/114777045/Prinsip_Etika_Keilmuan_Bidang_Teknologi_Informasi_dan_Penerapannya_dalam_Karya_Tulis_Iliah (Accessed: 8 January 2025).
- Studi Kasus Pelanggaran Etika Komputer: Memahami Dampak dan Konsekuensinya'. Konsep dan Hakikat *Digital Citizenship*. Available at: <https://konsepandhakikatdigitalcitizenship.blogspot.com/2024/10/studi-kasus-pelanggaran-etika-komputer.html> (Accessed: 8 January 2025).

- WCG Clinical (2023) 'The Role of IRBs in Research Oversight: Information for Potential Participants in Clinical Research'. Available at: <https://www.wcgclinical.com/insights/the-role-of-irbs-in-research-oversight-information-for-potential-participants-in-clinical-research/> (Accessed: 8 January 2025).
- Yumesri, Risnita, Sudur dan Asrulla (2024). Etika dalam Penelitian Ilmiah, Journal *Genta Mulia Volume 15*, Number 2, 2024 pp. 63-69 P-ISSN 2301-6671 E-ISSN: 2580- 6416 Open Access: <https://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/gm>.

BAB 9

IMPLEMENTASI PENELITIAN

Oleh Ali Impron

9.1 Pengertian Implementasi Penelitian

Dalam konteks penelitian teknologi informasi, implementasi merujuk pada proses menerapkan hasil penelitian ke dalam praktik nyata (Eccles and Mittman, 2006). Proses ini bertujuan untuk menguji validitas temuan, mengukur dampak, dan memastikan bahwa solusi yang dikembangkan dapat memberikan manfaat yang relevan sesuai dengan tujuan awal penelitian (Lasinski et al., 2021).

Implementasi merupakan tahap yang sangat penting dalam siklus penelitian karena menjadi jembatan antara teori dan praktik. Sebuah penelitian, terutama di bidang teknologi informasi, tidak hanya bertujuan menghasilkan pengetahuan baru, tetapi juga menawarkan solusi konkret terhadap permasalahan yang ada. Misalnya, sebuah algoritma baru untuk optimasi data pada sistem e-commerce hanya akan dinilai berhasil jika terbukti efektif setelah diterapkan dalam sistem operasional suatu perusahaan.

➤ **Pentingnya Implementasi dalam Penelitian TI**

1. **Menguji Kepraktisan Solusi**
Implementasi memungkinkan para peneliti untuk menguji apakah solusi yang dikembangkan dapat diterapkan secara praktis. Sebuah prototipe, misalnya, dapat membantu mengidentifikasi kekurangan sistem sebelum diterapkan secara luas (Kuzmina et al., 2018).
2. **Meningkatkan Validitas dan Reliabilitas**
Implementasi memberikan data tambahan yang membantu mengukur validitas (kebenaran) dan reliabilitas

(konsistensi) hasil penelitian. Contoh: penggunaan sistem berbasis blockchain dalam pengelolaan logistik di perusahaan tertentu memberikan bukti empiris tentang efektivitas teknologi tersebut.

3. Meningkatkan Dampak Penelitian

Implementasi juga memastikan bahwa penelitian tidak hanya berakhir di meja akademik, tetapi menghasilkan dampak langsung terhadap masyarakat. Contohnya adalah sistem prediksi banjir berbasis AI yang diterapkan di daerah rawan bencana (Adikari et al., 2021; Chaudhary et al., 2024; Sari et al., 2024; Sugiyarto and Rasjava, 2021).

4. Sebagai Bagian dari Publikasi Ilmiah

Peneliti yang mampu mendokumentasikan implementasi yang berhasil cenderung lebih mudah mendapatkan publikasi di jurnal bereputasi tinggi. Implementasi memberikan "nilai tambah" yang memperkuat argumen dalam artikel ilmiah.

➤ **Faktor Kunci dalam Keberhasilan Implementasi Penelitian**

Keberhasilan implementasi bergantung pada beberapa faktor utama:

- Keterlibatan Pemangku Kepentingan: Kolaborasi antara peneliti, praktisi, dan *end user* sangat penting untuk memastikan penerimaan dan keberlanjutan solusi yang dihasilkan.
- Kesiapan Teknologi: Teknologi yang digunakan haruslah matang dan kompatibel dengan kebutuhan di lapangan.
- Pendekatan Multidisiplin: Implementasi yang sukses sering kali melibatkan kolaborasi lintas disiplin, seperti integrasi teknologi dengan ilmu sosial untuk memahami perilaku pengguna.

9.2 Strategi Implementasi dalam Penelitian TI

Implementasi hasil penelitian dalam bidang teknologi informasi memerlukan pendekatan yang terencana dan sistematis. Tanpa strategi yang matang, potensi manfaat dari penelitian bisa tidak optimal atau bahkan tidak tercapai sama sekali. Berikut adalah beberapa strategi utama yang dapat digunakan:

1. Pendekatan Iteratif

Pendekatan iteratif menekankan pada pengembangan secara bertahap dengan siklus uji coba dan evaluasi yang berulang.

- Keuntungan: Memungkinkan peneliti untuk memperbaiki kekurangan pada setiap iterasi.
- Contoh Penerapan: Dalam pengembangan perangkat lunak berbasis AI untuk analisis data medis, pendekatan iteratif memungkinkan pengujian fungsi utama sebelum menambahkan fitur lanjutan.

2. Pengembangan Prototipe

Membangun prototipe adalah langkah yang umum dilakukan untuk menguji kelayakan solusi penelitian.

- Prototipe sebagai Model Awal: Sebagai replika sistem yang disederhanakan, prototipe memungkinkan simulasi dunia nyata dalam kondisi terkontrol.
- Contoh: Penggunaan prototipe pada sistem manajemen lalu lintas berbasis IoT, di mana sensor jalan diuji pada skala kecil sebelum diterapkan pada area yang lebih luas.

3. Pengujian Lapangan (*Field Testing*)

Pengujian lapangan dilakukan untuk mengevaluasi kinerja solusi dalam kondisi sebenarnya.

- Tujuan: Mengidentifikasi tantangan operasional yang mungkin tidak terdeteksi dalam lingkungan laboratorium.
- Implementasi: Sebagai contoh, sistem e-learning berbasis gamifikasi diuji di beberapa institusi pendidikan untuk mendapatkan umpan balik langsung dari pengguna.

4. Kolaborasi dengan Pemangku Kepentingan

Kolaborasi dengan *end user*, praktisi industri, dan regulator adalah elemen kunci untuk keberhasilan implementasi.

- Mengatasi Kesenjangan Teori-Praktik: Dengan melibatkan *end user*, solusi yang dihasilkan lebih sesuai dengan kebutuhan.
- Kasus: Penelitian terkait sistem blockchain untuk rantai pasok kolaboratif melibatkan perusahaan logistik untuk memastikan efisiensi solusi.

5. Pendekatan Agile dalam Implementasi TI

Metodologi Agile dikenal dengan fleksibilitasnya dalam menghadapi perubahan kebutuhan selama proses implementasi.

- Fokus Utama: Kecepatan dalam pengembangan, umpan balik berkelanjutan, dan kolaborasi tim.
- Studi Kasus: Implementasi sistem analitik big data menggunakan pendekatan Agile memungkinkan penyesuaian yang cepat berdasarkan kebutuhan pengguna selama fase uji coba.

➤ Kerangka Kerja untuk Implementasi Penelitian

Berbagai kerangka kerja telah digunakan untuk mendukung implementasi penelitian, termasuk:

- Design Thinking: Berpusat pada pemahaman kebutuhan pengguna sebelum merancang solusi.
- Framework DevOps: Digunakan untuk implementasi berbasis perangkat lunak, memadukan pengembangan dan operasional.
- Lean Startup: Fokus pada pengembangan solusi yang cepat dengan iterasi minimum yang bisa diterapkan.

9.3 Peran Teknologi dalam Implementasi Penelitian

Kemajuan teknologi telah memainkan peran penting dalam mendukung implementasi penelitian, terutama dalam bidang teknologi informasi. Teknologi terkini tidak hanya mempercepat proses implementasi, tetapi juga memperluas skala dan dampak dari penelitian itu sendiri.

1. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence* - AI)

AI adalah salah satu teknologi kunci yang mendukung implementasi penelitian TI. AI membantu meningkatkan efisiensi dan keakuratan pada berbagai tahap implementasi, seperti:

- Analisis Data: AI dapat digunakan untuk menganalisis data dalam jumlah besar dengan cepat, misalnya, menganalisis pola perilaku pengguna dalam sistem e-commerce.
- Otomasi Proses: Dalam implementasi sistem berbasis pengenalan wajah, AI membantu mengotomasi proses validasi dan pengolahan data.
- Contoh Kasus: Sistem deteksi penipuan berbasis AI yang diterapkan dalam perbankan untuk memonitor aktivitas transaksi mencurigakan.

2. Teknologi Big Data

Big Data memungkinkan pengolahan dan analisis data berskala besar untuk mendukung implementasi solusi penelitian.

- Manfaat: Dengan Big Data, peneliti dapat memahami tren, pola, dan hubungan data yang kompleks.
- Studi Kasus: Implementasi sistem pemantauan lingkungan berbasis data sensor yang dikumpulkan dari ribuan perangkat IoT.

3. Blockchain

Blockchain menawarkan solusi transparansi dan keamanan dalam implementasi penelitian yang melibatkan data sensitif.

- Keunggulan: Teknologi ini digunakan untuk mencatat setiap transaksi atau perubahan data tanpa dapat diubah, sehingga memastikan integritas.
- Contoh Implementasi: Dalam penelitian sistem manajemen identitas digital, blockchain memungkinkan pencatatan data pengguna dengan aman.

4. *Internet of Things* (IoT)

IoT memainkan peran penting dalam implementasi solusi yang memerlukan pengumpulan data *realtime*.

- Kemampuan IoT: Sensor IoT membantu menghubungkan perangkat untuk mendukung penelitian seperti pengelolaan energi pintar di rumah atau bangunan.
- Penerapan: Sistem irigasi berbasis IoT untuk mendukung penelitian teknologi ramah lingkungan di sektor pertanian.

5. **Cloud Computing**

Teknologi cloud memungkinkan peneliti untuk menyimpan, mengelola, dan mengakses data secara efisien, bahkan dalam skala besar.

- Manfaat Utama: Penyimpanan data yang fleksibel, skalabilitas, dan pengurangan biaya operasional.
- Contoh Penerapan: Implementasi platform pembelajaran daring berbasis cloud yang mendukung ribuan pengguna sekaligus.

6. **Teknologi Virtual dan Augmented Reality (VR/AR)**

VR dan AR digunakan dalam implementasi solusi yang melibatkan simulasi atau visualisasi data.

- Penggunaan dalam Penelitian TI: Dalam penelitian terkait pelatihan medis, VR digunakan untuk simulasi operasi tanpa risiko terhadap pasien sesungguhnya.
- Manfaat: Meningkatkan interaktivitas dan pengalaman pengguna selama uji coba solusi.

Teknologi-teknologi ini tidak hanya membantu mewujudkan ide-ide penelitian ke dalam solusi praktis, tetapi juga memastikan hasil implementasi dapat memberikan dampak yang signifikan dan berkelanjutan. Pada bagian selanjutnya, kita akan membahas tahapan-tahapan implementasi hasil penelitian.

9.4 Proses Implementasi Hasil Penelitian

Implementasi penelitian teknologi informasi memerlukan pendekatan yang sistematis agar hasil penelitian dapat diadopsi dan diterapkan dengan efektif. Berikut adalah tahapan utama dalam proses implementasi hasil penelitian:

1. Identifikasi Kebutuhan dan Tujuan Implementasi

Tahapan awal implementasi dimulai dengan memahami kebutuhan spesifik pengguna atau organisasi. Langkah ini melibatkan:

- Analisis Kebutuhan: Mengidentifikasi masalah yang akan diselesaikan oleh hasil penelitian.
- Tujuan Implementasi: Menetapkan hasil yang ingin dicapai, seperti efisiensi proses, peningkatan produktivitas, atau pengurangan biaya.

Contoh Kasus: Dalam implementasi sistem pengelolaan inventaris berbasis AI, tahap awal ini mencakup analisis alur kerja logistik perusahaan untuk memahami area yang perlu dioptimalkan.

2. Pengembangan dan Pengujian Prototipe

Setelah kebutuhan teridentifikasi, pengembangan prototipe dilakukan sebagai langkah awal untuk menguji kelayakan solusi.

- Pengembangan Prototipe: Prototipe ini merupakan representasi sederhana dari solusi yang akan diterapkan.
- Pengujian Awal: Dilakukan untuk mengidentifikasi kelemahan desain atau fungsi sebelum solusi diterapkan secara penuh.

Contoh: Sebuah aplikasi berbasis AR untuk pelatihan teknis di pabrik diuji dalam kelompok kecil pekerja untuk memastikan kemudahan penggunaan dan efektivitas pelatihan.

3. Pengujian Lapangan (*Field Testing*)

Pada tahap ini, solusi diuji dalam kondisi *real* untuk menilai kinerja di luar laboratorium.

- Tujuan: Mengukur efektivitas, efisiensi, dan dampak terhadap lingkungan secara real.
- Proses: Melibatkan *end user* untuk memberikan umpan balik terkait performa solusi.

Studi Kasus: Pengujian lapangan dilakukan pada sistem prediksi cuaca berbasis IoT, di mana sensor lingkungan ditempatkan di berbagai lokasi untuk mengukur keakuratannya dalam memprediksi curah hujan.

4. **Deployment atau Implementasi Skala Penuh**

Setelah solusi lulus tahap pengujian, langkah berikutnya adalah mengimplementasikan solusi dalam skala penuh.

- **Integrasi Sistem:** Memastikan solusi terintegrasi dengan infrastruktur teknologi yang ada.
- **Manajemen Perubahan:** Memberikan pelatihan kepada pengguna dan mendokumentasikan proses implementasi untuk meminimalkan resistensi perubahan.

Contoh Penerapan: Implementasi sistem manajemen data kesehatan berbasis blockchain di rumah sakit melibatkan pelatihan staf medis untuk memahami cara kerja sistem.

5. **Monitoring dan Evaluasi**

Tahapan akhir adalah pemantauan dan evaluasi implementasi untuk memastikan solusi berfungsi seperti yang diharapkan.

- **Pengumpulan Data:** Melibatkan pengumpulan data kinerja untuk mengukur dampak solusi.
- **Penyesuaian:** Jika ditemukan masalah, solusi dapat dimodifikasi atau dioptimalkan lebih lanjut.

Contoh: Dalam implementasi aplikasi *e-learning*, data tentang keterlibatan siswa (misalnya, durasi belajar dan tingkat penyelesaian kursus) digunakan untuk menyesuaikan fitur aplikasi.

➤ **Best Practice dalam Proses Implementasi**

Untuk memastikan implementasi berjalan lancar, beberapa praktik terbaik yang perlu diterapkan meliputi:

1. **Uji Coba Bertahap:** Hindari langsung melakukan implementasi skala penuh tanpa pengujian bertahap.
2. **Libatkan Pemangku Kepentingan:** Pastikan semua pihak terkait, termasuk *end user*, terlibat sejak awal.
3. **Dokumentasi Mendetail:** Dokumentasikan setiap langkah dalam proses implementasi untuk memudahkan replikasi dan evaluasi.
4. **Fokus pada Dampak Jangka Panjang:** Pastikan solusi memberikan nilai tambah yang berkelanjutan.

Proses implementasi yang terstruktur tidak hanya meningkatkan peluang keberhasilan, tetapi juga memastikan hasil penelitian memberikan manfaat secara real. Pada bagian berikutnya, kita akan mengeksplorasi tantangan yang sering dihadapi dalam implementasi penelitian TI.

9.5 Tantangan dalam Implementasi Penelitian TI

Implementasi penelitian teknologi informasi sering kali dihadapkan pada berbagai tantangan yang memerlukan perhatian khusus. Tantangan-tantangan ini dapat berasal dari aspek teknis, manusia, maupun organisasi. Memahami kendala ini adalah langkah penting untuk merancang strategi mitigasi yang efektif.

➤ **Kendala Teknis**

- a. **Kompatibilitas Teknologi**
 - Salah satu tantangan utama adalah memastikan hasil penelitian kompatibel dengan sistem teknologi yang sudah ada.
 - Contoh Kasus: Solusi berbasis AI yang dirancang untuk analisis data harus dapat diintegrasikan dengan perangkat lunak database yang digunakan oleh organisasi.
- b. **Skalabilitas**
 - Banyak solusi yang berhasil dalam pengujian skala kecil, tetapi mengalami kendala saat diterapkan dalam skala besar.
 - Studi Kasus: Sistem IoT untuk pengelolaan lalu lintas di kota kecil berhasil diimplementasikan, tetapi gagal memberikan hasil serupa ketika diperluas ke kota metropolitan karena beban data yang lebih besar.
- c. **Ketersediaan Infrastruktur**
 - Implementasi sering kali terhambat oleh keterbatasan infrastruktur teknologi, seperti jaringan internet atau kapasitas server.

- Contoh: Di wilayah pedesaan, implementasi platform pendidikan berbasis cloud terkendala oleh koneksi internet yang tidak stabil.

➤ **Tantangan Organisasi**

- a. Resistensi terhadap Perubahan
 - Perubahan teknologi sering kali menimbulkan resistensi dari pengguna atau staf organisasi. Hal ini dapat memperlambat proses adopsi.
 - Mitigasi: Memberikan pelatihan dan sosialisasi yang intensif untuk meningkatkan pemahaman pengguna tentang manfaat teknologi baru.
- b. Biaya Implementasi
 - Implementasi sering kali memerlukan investasi besar, baik untuk perangkat keras maupun pelatihan staf.
 - Solusi: Mengusulkan strategi implementasi bertahap untuk mengurangi beban biaya awal.
- c. Kurangnya Dukungan Manajemen
 - Dukungan dari manajemen puncak sangat penting untuk keberhasilan implementasi. Tanpa dukungan ini, inisiatif sering kali gagal mendapatkan prioritas.
 - Kasus: Penelitian terkait sistem ERP sering kali terhambat oleh kurangnya komitmen manajemen dalam menyediakan sumber daya yang memadai.

➤ **Tantangan Sosial dan Etika**

- a. Keterbatasan Pengetahuan *End user*
 - *End user* sering kali kurang memahami cara menggunakan teknologi baru, terutama jika solusi terlalu kompleks.
 - Solusi: Mengembangkan antarmuka yang ramah pengguna dan memberikan pelatihan langsung.
- b. Kekhawatiran Privasi dan Keamanan Data

- Implementasi teknologi seperti blockchain atau AI sering kali menimbulkan kekhawatiran terkait privasi dan keamanan data.
- Mitigasi: Mengintegrasikan protokol keamanan yang ketat dan memastikan kepatuhan terhadap regulasi privasi, seperti GDPR.
- c. Kesenjangan Akses Teknologi
 - Tidak semua kelompok masyarakat memiliki akses yang sama terhadap teknologi, sehingga implementasi dapat menciptakan kesenjangan.
 - Contoh: Sistem *e-health* berbasis mobile menghadapi tantangan di komunitas yang tidak memiliki akses ke perangkat seluler atau internet.

➤ **Tantangan Regulasi dan Kebijakan**

- a. Kepatuhan terhadap Peraturan
 - Implementasi harus mematuhi regulasi lokal maupun internasional, yang sering kali berubah dengan cepat.
 - Studi Kasus: Implementasi sistem data mining di sektor kesehatan harus sesuai dengan peraturan privasi data pasien.
- b. Perubahan Kebijakan
 - Kebijakan yang tidak konsisten atau berubah-ubah dapat menghambat keberlanjutan implementasi.
 - Solusi: Membuat perencanaan jangka panjang yang fleksibel untuk menyesuaikan diri dengan perubahan kebijakan.

Menghadapi tantangan ini memerlukan strategi mitigasi yang terencana dan kolaborasi antara peneliti, pengguna, serta pemangku kepentingan lainnya. Pada bagian selanjutnya, kita akan membahas bagaimana mengevaluasi keberhasilan implementasi penelitian.

9.6 Evaluasi Keberhasilan Implementasi Penelitian

Evaluasi keberhasilan implementasi merupakan tahap yang krusial untuk menilai apakah hasil penelitian yang diterapkan memenuhi tujuan yang telah ditetapkan. Proses evaluasi tidak hanya membantu mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan implementasi, tetapi juga memberikan wawasan untuk perbaikan di masa depan.

➤ Indikator Keberhasilan Implementasi

Beberapa indikator yang umum digunakan dalam evaluasi keberhasilan implementasi penelitian TI meliputi:

1. Efektivitas
 - Mengukur sejauh mana solusi yang diimplementasikan mampu menyelesaikan masalah utama.
 - Contoh: Sistem manajemen parkir berbasis IoT dinilai efektif jika mampu mengurangi waktu pencarian parkir hingga 50%.
2. Efisiensi
 - Evaluasi efisiensi berfokus pada penggunaan sumber daya, seperti waktu, tenaga kerja, dan biaya.
 - Studi Kasus: Implementasi algoritma kompresi data yang mengurangi kebutuhan penyimpanan hingga 70% dianggap efisien.
3. Penerimaan Pengguna (*User Acceptance*)
 - Tingkat penerimaan pengguna menjadi indikator penting keberhasilan implementasi.
 - Metode Penilaian: Menggunakan survei kepuasan pengguna atau analisis tingkat adopsi teknologi.
4. Keberlanjutan (*Sustainability*)
 - Keberlanjutan dinilai dari kemampuan solusi untuk tetap relevan dan digunakan dalam jangka panjang.
 - Contoh: Platform pembelajaran daring berbasis AI yang terus digunakan oleh universitas selama bertahun-tahun karena fleksibilitasnya.

5. Dampak Sosial dan Ekonomi

- Mengukur pengaruh solusi terhadap masyarakat dan ekonomi, seperti peningkatan produktivitas atau kemudahan akses layanan.
- Kasus: Implementasi aplikasi kesehatan berbasis mobile yang meningkatkan akses layanan kesehatan di daerah terpencil.

➤ **Metode Evaluasi**

Beberapa metode yang umum digunakan untuk mengevaluasi implementasi penelitian meliputi:

1. Studi Observasi

- Melibatkan pengamatan langsung terhadap penggunaan solusi dalam lingkungan secara real.
- Contoh Penerapan: Mengamati bagaimana sistem pengelolaan dokumen berbasis cloud digunakan di kantor pemerintahan.

2. Analisis Data Kinerja

- Menggunakan metrik yang dapat diukur, seperti waktu respons, tingkat keberhasilan tugas, atau efisiensi penggunaan sumber daya.
- Contoh: Evaluasi sistem chatbot menggunakan metrik tingkat kepuasan pengguna dan waktu respons pesan.

3. Survei dan Kuesioner

- Mengumpulkan umpan balik langsung dari *end user* melalui survei atau kuesioner.
- Studi Kasus: Survei terhadap mahasiswa yang menggunakan platform pembelajaran daring untuk mengukur kemudahan penggunaan dan tingkat kepuasan.

4. Analisis Kualitatif

- Melibatkan wawancara atau diskusi kelompok dengan pemangku kepentingan untuk mendapatkan wawasan mendalam.
- Contoh: Wawancara dengan dokter dan pasien untuk mengevaluasi sistem rekam medis elektronik.

5. Pengujian Eksperimen

- Dilakukan dengan membandingkan hasil dari kelompok yang menggunakan solusi dengan kelompok yang tidak menggunakannya.
- Contoh: Evaluasi aplikasi pembelajaran berbasis AR dengan membandingkan nilai siswa sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi.

➤ **Dokumentasi Hasil Evaluasi**

Hasil evaluasi harus didokumentasikan dengan baik untuk digunakan sebagai referensi dalam publikasi atau pengembangan solusi selanjutnya. Elemen penting dalam dokumentasi meliputi:

- Deskripsi Metode Evaluasi: Menjelaskan pendekatan yang digunakan dalam evaluasi.
- Hasil dan Analisis: Data yang dikumpulkan dan interpretasinya.
- Rekomendasi: Langkah-langkah perbaikan berdasarkan hasil evaluasi.

➤ **Manfaat Evaluasi Implementasi**

Proses evaluasi memberikan manfaat berikut:

1. Peningkatan Kualitas: Evaluasi membantu mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan.
2. Pembelajaran untuk Masa Depan: Memberikan wawasan untuk mengembangkan implementasi serupa.
3. Meningkatkan Kepercayaan *Stakeholder*: Dokumentasi hasil evaluasi menunjukkan transparansi dan akuntabilitas.

9.7 Rekomendasi untuk Praktisi dan Peneliti

Untuk meningkatkan efektivitas implementasi penelitian dalam bidang teknologi informasi, ada beberapa rekomendasi yang dapat diadopsi oleh praktisi dan peneliti. Rekomendasi ini berfokus pada penyempurnaan proses implementasi, pengelolaan risiko, dan pemaksimalan dampak penelitian.

➤ **Mengintegrasikan Pendekatan Kolaboratif**

Kolaborasi antara akademisi, industri, dan pemerintah sangat penting untuk memastikan keberhasilan implementasi.

- Manfaat Kolaborasi:
 - Akademisi menyediakan dasar ilmiah.
 - Industri memberikan wawasan tentang kebutuhan praktis.
 - Pemerintah membantu dalam regulasi dan pendanaan.
- Contoh Implementasi: Penelitian terkait sistem transportasi pintar bekerja sama dengan pemerintah kota untuk memastikan solusi yang diterapkan sesuai dengan kebijakan lalu lintas lokal.

➤ **Meningkatkan Keterlibatan *End user***

Solusi yang dikembangkan harus dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan dan keterbatasan *end user*.

- Metode Keterlibatan:
 - Melibatkan *end user* sejak tahap desain.
 - Melakukan uji coba dengan kelompok pengguna sebelum implementasi penuh.
- Kasus: Dalam implementasi aplikasi kesehatan berbasis AI, melibatkan dokter dan pasien dalam uji coba awal untuk memastikan solusi sesuai dengan kebutuhan mereka.

➤ **Fokus pada Keberlanjutan Teknologi**

Keberlanjutan adalah kunci agar solusi dapat terus digunakan dalam jangka panjang.

- Strategi Keberlanjutan:
 - Menggunakan teknologi yang dapat diperbarui.
 - Mengintegrasikan sistem dengan infrastruktur yang ada.
- Contoh: Dalam implementasi platform manajemen energi, menggunakan sensor IoT yang mudah diganti dan kompatibel dengan perangkat baru.

➤ **Menerapkan Standar Keamanan Data yang Ketat**

Dengan meningkatnya kekhawatiran tentang privasi dan keamanan data, solusi penelitian harus memprioritaskan perlindungan data pengguna.

- Langkah Perlindungan:
 - Menggunakan enkripsi data.
 - Menerapkan protokol keamanan seperti SSL/TLS.
 - Mematuhi regulasi seperti GDPR atau HIPAA.
- Kasus: Sistem pembayaran berbasis blockchain dirancang dengan mekanisme autentikasi ganda untuk melindungi data transaksi pengguna.

➤ **Dokumentasi yang Lengkap dan Transparan**

Proses implementasi harus didokumentasikan dengan baik untuk memastikan keberlanjutan dan reproduksibilitas.

- Isi Dokumentasi:
 - Panduan teknis untuk pengguna.
 - Hasil evaluasi dan rekomendasi.
 - Deskripsi tantangan yang dihadapi dan solusi yang diadopsi.
- Contoh: Dokumentasi proyek sistem analitik big data yang mencakup langkah-langkah pengolahan data dan hasil evaluasi performa.

➤ **Mengadopsi Pendekatan Berbasis Data**

Keputusan dalam implementasi harus didukung oleh data yang relevan dan akurat.

- Sumber Data:
 - Data hasil pengujian prototipe.
 - Data umpan balik dari pengguna.
- Contoh: Dalam implementasi sistem rekomendasi berbasis AI, algoritma disesuaikan berdasarkan analisis data interaksi pengguna.

➤ **Memanfaatkan Teknologi Terkini**

Peneliti dan praktisi harus terus mengikuti perkembangan teknologi untuk memastikan solusi mereka relevan dengan kebutuhan saat ini.

- Teknologi Kunci: AI, Big Data, IoT, blockchain, dan cloud computing.
- Kasus: Sistem pengelolaan bencana yang memanfaatkan AI untuk memprediksi risiko dan IoT untuk pemantauan kondisi lapangan secara *realtime*.

➤ **Evaluasi dan Iterasi Berkelanjutan**

Evaluasi hasil implementasi harus menjadi proses berkelanjutan untuk memastikan perbaikan terus-menerus.

- Langkah Iterasi:
 - Menggunakan umpan balik untuk memperbaiki sistem.
 - Melakukan pembaruan teknologi secara berkala.
- Contoh: Aplikasi manajemen proyek yang secara rutin diperbarui berdasarkan masukan pengguna untuk meningkatkan fungsionalitas.

Rekomendasi-rekomendasi ini dirancang untuk membantu peneliti dan praktisi dalam mengatasi tantangan yang dihadapi selama proses implementasi. Dengan pendekatan yang terstruktur dan berfokus pada pengguna, hasil penelitian dapat memberikan dampak yang lebih besar dan bertahan lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Adikari, K.E., Shrestha, S., Ratnayake, D.T., Budhathoki, A., Mohanasundaram, S., Dailey, M.N., 2021. Evaluation of artificial intelligence models for flood and drought forecasting in arid and tropical regions. *Environmental Modelling and Software* 144. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2021.105136>
- Chaudhary, L., Sharma, S., Badal, T., Chaurasia, K., 2024. Prep-Seqnet: An Integrated ANN and Sequential Deep Learning Framework for Rainfall Prediction, in: *International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS)*. pp. 5530–5533. <https://doi.org/10.1109/IGARSS53475.2024.10640592>
- Eccles, M.P., Mittman, B.S., 2006. Welcome to implementation science. *Implementation Science* 1. <https://doi.org/10.1186/1748-5908-1-1>
- Kuzmina, E., Yaremko, S., Ignatovska, R. V, Sichko, T. V, Smolarz, A., Smailova, S., 2018. Methods and techniques for evaluating effectiveness of information technology implementation into business processes, in: *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*. <https://doi.org/10.1117/12.2500620>
- Lasinski, A.M., Ladha, P., Ho, V.P., 2021. Provision of Defect-Free Care: Implementation Science in Surgical Patient Safety. *Surgical Clinics of North America* 101, 81–95. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2020.09.009>
- Sari, D.P., Muhammad, G., Kholifah, N.A., Utomo, P.K., Azizah, A., Baihaqi, J.A.N., 2024. Hydroflux: Revolutionizing flood management with computer vision and AI technology, in: *AIP Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.1063/5.0218025>
- Sugiyarto, A.W., Rasjava, A.R., 2021. Application of Artificial Intelligence to Assist in Mapping for Flood-Prone Areas in the Bantul Regency, Yogyakarta, in: *Advances in 21st Century Human Settlements*. pp. 61–72. https://doi.org/10.1007/978-981-15-5608-1_6

BAB 10

PUBLIKASI DAN PENYEBARLUASAN HASIL PENELITIAN

Oleh Amna

Dalam dunia akademik dan penelitian, publikasi serta penyebaran hasil penelitian memiliki peran penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Publikasi tidak hanya berfungsi sebagai dokumentasi sistematis dari suatu penelitian, tetapi juga menjadi sarana untuk membagikan temuan kepada komunitas ilmiah, praktisi, dan masyarakat luas. Dengan penyebaran yang efektif, hasil penelitian dapat dikritisi, dikembangkan lebih lanjut, dan diterapkan dalam berbagai bidang, sehingga memberikan dampak yang lebih luas dan berkelanjutan.

Penelitian ilmiah dilakukan untuk menjawab permasalahan yang ada serta memberikan kontribusi terhadap pengembangan teori dan praktik di berbagai disiplin ilmu. Hasil penelitian tersebut dapat disajikan dalam berbagai bentuk karya ilmiah, seperti makalah, laporan penelitian, buku akademik, atau publikasi lainnya yang diterbitkan di jurnal maupun media ilmiah lainnya (Siregar dan Harahap, 2019). Oleh karena itu, memahami strategi publikasi yang tepat serta memilih media penyebaran yang sesuai menjadi aspek krusial dalam memastikan bahwa penelitian yang dilakukan dapat memberikan manfaat yang maksimal.

10.1 Kategori Publikasi dan Media Penyebarluasan Hasil Penelitian

Karya tulis ilmiah memiliki beragam bentuk yang dikategorikan berdasarkan tujuan, metode, dan ruang lingkupnya. Menurut Tim Pusat Pelatihan Pegawai Kemendikbud dalam Taufik & Prabowo (2021), terdapat sembilan jenis karya tulis ilmiah, yaitu:

1. **Makalah lengkap**
Makalah merupakan karya ilmiah yang disusun berdasarkan analisis dan sintesis data dari penelitian serta kajian sistematis. Topik yang dibahas harus orisinal, belum pernah dipublikasikan, serta dapat memberikan informasi baru atau memperkuat temuan sebelumnya.
2. **Monografi**
Monografi adalah karya ilmiah yang membahas suatu topik atau subjek secara mendalam dengan pendekatan yang komprehensif. Biasanya diterbitkan dalam bentuk buku atau sebagai edisi khusus dalam jurnal ilmiah, berisi kajian yang terperinci dan mendalam.
3. **Komunikasi pendek**
Komunikasi pendek merupakan tulisan ilmiah ringkas yang memuat informasi penting dengan nilai akademik tinggi dan perlu segera diketahui oleh komunitas ilmiah. Tulisan ini bisa berupa laporan awal dari suatu penelitian atau penjelasan mengenai model, hipotesis, inovasi metode, teknik, maupun peralatan baru.
4. **Kajian kebijakan**
Kajian kebijakan adalah karya ilmiah yang berisi analisis dan evaluasi terhadap kebijakan tertentu yang dikeluarkan oleh pemerintah atau lembaga nonpemerintah. Tujuannya adalah memberikan perspektif tambahan kepada para pengambil keputusan serta masyarakat luas.
5. **Makalah kebijakan**
Makalah kebijakan adalah tulisan ilmiah yang membahas isu-isu kebijakan kontemporer dengan menawarkan alternatif solusi berbasis analisis mendalam. Karya ini

- bertujuan memberikan masukan bagi penyusunan kebijakan baru atau revisi terhadap kebijakan yang sudah ada.
6. Skripsi, tesis, dan disertasi
Karya tulis ilmiah yang dibuat sebagai bagian dari persyaratan akademik untuk memperoleh gelar sarjana (skripsi), magister (tesis), atau doktor (disertasi). Penulisan didasarkan pada hasil penelitian empiris, baik melalui studi lapangan, eksperimen laboratorium, maupun kajian pustaka.
 7. Resensi
Resensi merupakan ulasan kritis terhadap sebuah buku yang dipublikasikan di surat kabar, majalah, atau jurnal akademik. Tujuan dari resensi adalah memberikan gambaran serta penilaian objektif tentang isi buku sehingga pembaca dapat menentukan relevansi dan manfaatnya.
 8. Kritik
Kritik ilmiah adalah tulisan yang menilai suatu karya dengan objektif, tidak hanya menyoroti kelemahan atau kekurangannya, tetapi juga mengungkap keunggulan dan kontribusinya terhadap bidang keilmuan tertentu.
 9. Esai
Esai adalah tulisan ilmiah yang relatif singkat, berisi analisis terhadap suatu topik dari sudut pandang penulis. Opini dan argumentasi penulis menjadi elemen utama dalam esai, dengan pendekatan yang bersifat reflektif atau analitis.
 10. Artikel ilmiah
Artikel ilmiah merupakan karya tulis yang disusun untuk dipublikasikan dalam jurnal atau buku kumpulan artikel. Artikel ini mengikuti format dan standar ilmiah yang telah ditetapkan, dengan struktur yang sistematis dan berdasarkan data penelitian yang valid.

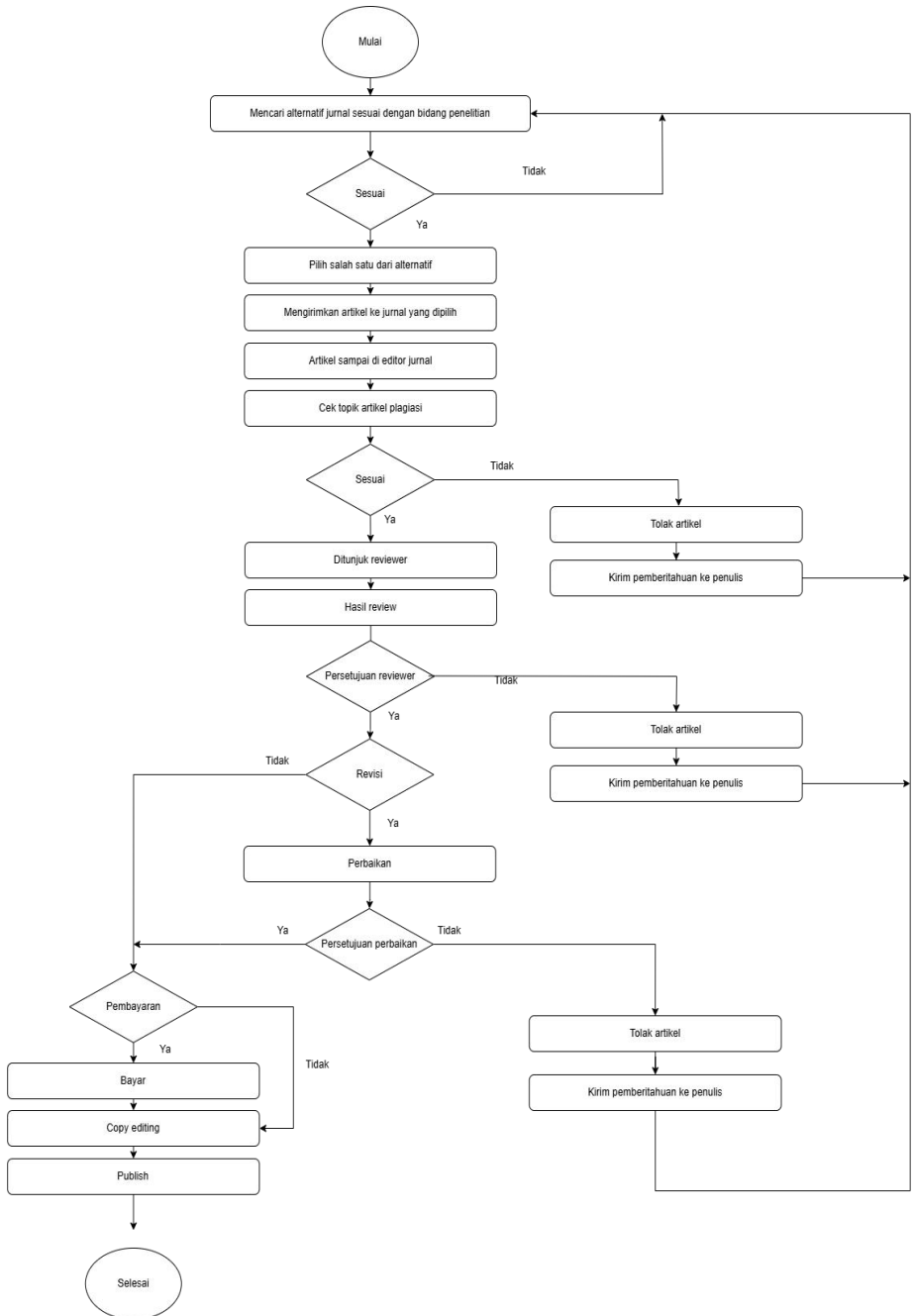
10.2 Tahapan Publikasi serta Penyebarluasan Hasil Penelitian

Tahap awal dalam proses publikasi adalah menyiapkan naskah ilmiah. Peneliti perlu merancang laporan penelitian yang terstruktur dan komprehensif dalam bentuk manuskrip. Dokumen ini umumnya terdiri dari beberapa bagian utama,

seperti abstrak, pendahuluan, tinjauan literatur, metodologi, hasil penelitian, pembahasan, serta kesimpulan. Selain itu, daftar pustaka yang lengkap dan format penulisan yang sesuai dengan pedoman jurnal tujuan juga harus diperhatikan. Pada tahap ini, penyampaian hasil penelitian secara jelas serta keterkaitannya dengan fokus jurnal menjadi faktor utama agar naskah dapat dipertimbangkan untuk proses lebih lanjut (Pugu et al., 2024).

Selain menyusun manuskrip dengan teliti dan sistematis, memahami karakteristik jurnal yang dituju sangat penting agar proses persiapan naskah selaras dengan ketentuan publikasi. Beberapa aspek yang perlu diperhatikan meliputi pemahaman terhadap cakupan jurnal, reputasi serta akreditasinya, serta sistematika, standar, dan prosedur teknis dalam proses publikasi ilmiah (Dimiyati, 2021).

Setelah naskah siap dikirimkan, proses penerbitan jurnal dimulai dengan tahapan pengajuan (*submission*), penelaahan substansi oleh reviewer (*peer review*), dan penyuntingan (*editing*). Kurangnya pemahaman terhadap mekanisme ini sering kali membuat penulis kesulitan dalam menavigasi setiap tahapan yang harus dilalui dalam proses publikasi (Gaffar et al., 2023). Dalam hal ini, proses revisi menjadi langkah krusial untuk menyempurnakan artikel sebelum akhirnya diterbitkan secara resmi (Achjar et al., 2024).



Gambar 9. 1 Tahapan Proses Penerbitan Artikel Ilmiah
(Sumber: Wolor & Handaru, 2020)

10.3 Strategi Publikasi Hasil Penelitian

Publikasi hasil penelitian merupakan langkah krusial dalam dunia akademik dan profesional, karena melalui publikasi, temuan-temuan baru dapat dikomunikasikan, divalidasi, dan dimanfaatkan oleh komunitas ilmiah serta masyarakat luas. Namun, untuk memastikan penelitian mendapatkan eksposur yang optimal dan memberikan dampak yang signifikan, diperlukan strategi publikasi yang tepat. Pemilihan jurnal atau media publikasi yang sesuai, pemahaman terhadap standar kualitas dan etika akademik, serta kemampuan menyusun manuskrip yang efektif menjadi faktor utama dalam keberhasilan publikasi. Oleh karena itu, perencanaan yang matang dan pemilihan strategi yang tepat sangat diperlukan agar hasil penelitian tidak hanya terdokumentasi dengan baik, tetapi juga dapat memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Berdasarkan Wager (2010), berikut adalah panduan langkah demi langkah dalam strategi publikasi:

1. Menentukan pesan utama

Langkah pertama dalam strategi publikasi adalah merumuskan pesan utama yang ingin disampaikan. Misalnya, jika hasil penelitian menunjukkan bahwa Tumorzap meningkatkan harapan hidup pasien kanker stadium lanjut, maka pesan utama dalam publikasi adalah "Tumorzap meningkatkan harapan hidup pasien kanker stadium lanjut." Sebuah pesan harus mengandung kata kerja yang menunjukkan aksi, bukan hanya pernyataan deskriptif.

2. Menentukan audiens sasaran

Mengidentifikasi kelompok yang kemungkinan besar tertarik dengan pesan dalam publikasi. Dalam contoh penelitian tentang Tumorzap, audiens utama adalah para onkolog, sedangkan audiens sekunder bisa mencakup ahli hematologi.

3. Menentukan penulis dan kelompok penulis

Penentuan daftar penulis dan tim penulisan perlu dilakukan sejak awal penelitian. Dalam beberapa kasus, tim penulis dapat mencakup penulis profesional yang membantu

menyusun naskah tetapi tidak dicantumkan sebagai penulis utama.

4. Membagi Tanggung Jawab dalam Penyusunan dan Tinjauan Publikasi

Publikasi perlu ditinjau oleh lebih banyak pihak selain para penulis utama. Proses tinjauan ini dapat mencakup persetujuan dari sponsor penelitian atau kepala departemen terkait.

5. Menentukan jurnal sasaran

Jurnal utama yang menjadi target publikasi harus dipilih sejak awal. Selain itu, jurnal alternatif juga perlu disiapkan sebagai pilihan jika naskah ditolak oleh jurnal pertama.

6. Menyusun Jadwal dan Pembagian Tugas

Menyusun jadwal serta daftar tanggung jawab untuk setiap anggota tim, kemudian mengomunikasikannya kepada semua pihak yang terlibat.

7. Menyusun kerangka naskah

Kerangka naskah membantu dalam penyusunan konten, terutama jika ada beberapa penulis yang mengerjakan bagian berbeda atau jika naskah disusun oleh penulis profesional yang bukan bagian dari tim peneliti utama. Seluruh penulis harus diberikan kesempatan untuk memberikan komentar terhadap kerangka ini guna menghindari perbedaan pendapat di kemudian hari.

8. Menyusun draf awal

Tahap ini melibatkan penyusunan draf pertama berdasarkan kerangka yang telah disepakati. Banyak buku tentang penulisan ilmiah yang memulai pembahasan dari tahap ini.

9. Melakukan Revisi dan Konsultasi Internal Secara Paralel

- Mengumpulkan komentar dari para penulis, mendistribusikan kembali hasil revisi, serta menyusun draf lanjutan hingga tercapai kesepakatan. Jika memungkinkan, pertemuan kelompok penulis dilakukan minimal dua kali: pertama untuk membahas data dan strategi keseluruhan (pesan utama, audiens sasaran), dan kedua untuk menyetujui draf akhir sebelum dikirim.

- Melakukan konsultasi internal dengan pihak-pihak yang relevan sesuai dengan sifat penelitian serta sumber pendanaannya.

Tabel 9. 1 Reviewer Internal (Wager, 2010)

<i>Reviewer</i>	<i>Fokus Review</i>
Ahli statistik	Presentasi data, statistik
Kolega senior	Metodologi, presentasi, preferensi jurnal
Penutur asli bahasa Inggris	Bahasa
Praktisi klinis yang tidak terlibat dalam riset	Implikasi praktis, pembahasan
Pustakawan/ilmuwan informasi	Referensi
Pembaca awam (orang tua, pasangan, teman)	Alur logis
Orang yang sangat teliti/perfeksionis	Kesalahan yang trivial

10. Melengkapi semua dokumen yang diperlukan untuk pengajuan ke jurnal, seperti:

- Formulir transfer hak cipta
- Pernyataan kepenulisan yang telah ditandatangani
- Pernyataan mengenai konflik kepentingan
- Izin untuk mereproduksi gambar atau tabel
- Halaman judul yang mencantumkan nama penulis, kualifikasi, afiliasi, informasi kontak penulis korespondensi, serta kontribusi individu dalam penelitian
- Memeriksa kembali instruksi jurnal terkait format, jumlah kata, kata kunci, serta persyaratan teknis lainnya seperti nomor halaman dan format penulisan.

11. Mengirimkan naskah

Pengiriman dilakukan setelah semua pihak yang terlibat menyetujui versi akhir naskah. Setelah dikirim, pemberitahuan harus diberikan kepada semua pihak yang berkepentingan.

12. Menunggu hasil tinjauan
Proses ini memerlukan kesabaran, dan sebaiknya digunakan untuk mulai menyiapkan publikasi berikutnya.
13. Menerima Keputusan Jurnal
Setelah keputusan diterima, semua pihak yang terlibat perlu segera diberi tahu. Jika naskah ditolak, komentar dari reviewer dapat digunakan untuk memperbaiki naskah sebelum mengirimkannya ke jurnal alternatif.
14. Menerima Penerimaan Publikasi
Jika naskah diterima, statusnya dapat dikutip sebagai "sedang dalam proses penerbitan."
15. Menunggu Publikasi
Waktu tunggu dari penerimaan hingga publikasi tergantung pada kebijakan jurnal dan dikenal sebagai lead time. Waktu ini dapat dimanfaatkan untuk menyusun strategi distribusi publikasi.
16. Memeriksa *Proofs*
Versi *proof* akan dikirim kepada penulis korespondensi untuk ditinjau sebelum publikasi final.
17. Memesan Cetakan Lepas (*Offprints*)
Formulir pemesanan cetakan lepas sering dikirim bersamaan dengan *proof* dan harus dikembalikan segera. Pemesanan cetakan saat publikasi biasanya lebih murah dibandingkan pemesanan ulang di kemudian hari.
18. Publikasi
Setelah semua proses selesai, artikel akhirnya dipublikasikan.
19. Tindak Lanjut
Respons terhadap korespondensi terkait publikasi mungkin diperlukan. Jika terdapat kesalahan dalam publikasi, editor dapat dihubungi untuk menerbitkan koreksi (*erratum*). Salinan publikasi juga dapat dikirimkan kepada pihak yang memintanya.
20. Evaluasi
Pelajaran dari pengalaman publikasi sebelumnya dapat digunakan untuk meningkatkan strategi publikasi di masa mendatang. Mencatat waktu keputusan dan lead time dari

berbagai jurnal dapat menjadi sumber informasi yang berguna untuk publikasi selanjutnya.

Selain publikasi hasil penelitian yang strategis, keterampilan penulis juga memiliki peran sebagai strategi yang lebih besar. Penulis di era saat ini perlu memiliki sejumlah keterampilan berikut untuk dapat menerbitkan makalah ilmiah yang berkualitas (Thiagarajan, 2023):

1. Mahir dalam menggunakan perangkat lunak pengolahan kata
Kemampuan mengoperasikan perangkat lunak pengolahan kata dengan baik sangat penting dalam penyusunan naskah ilmiah.
2. Terbiasa menggunakan peramban dan mesin pencari
Kemampuan menelusuri informasi secara efektif melalui peramban dan mesin pencari diperlukan untuk mengakses literatur dan referensi yang relevan.
3. Memahami bahasa LATEX dan alat terkait
Penggunaan LATEX dan perangkat pendukungnya penting untuk menyusun dokumen ilmiah, terutama dalam bidang yang memerlukan format penulisan teknis yang kompleks.
4. Terampil dalam proses publikasi otomatis
Publikasi digital semakin mengandalkan otomatisasi, sehingga penulis perlu memahami dan terbiasa dengan proses publikasi otomatis agar dapat menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi penerbitan.

10.4 Standar Penerimaan Publikasi

Dalam proses publikasi ilmiah, setiap manuskrip yang dikirimkan ke jurnal harus melewati tahap seleksi dan evaluasi yang ketat. Evaluasi ini dilakukan untuk memastikan bahwa penelitian yang dipublikasikan memiliki kontribusi yang signifikan bagi perkembangan ilmu pengetahuan serta memenuhi standar kualitas yang ditetapkan oleh jurnal. Oleh karena itu, terdapat beberapa kriteria yang digunakan sebagai acuan dalam menilai kelayakan suatu artikel sebelum diterbitkan. Menurut Morawski (2024), terdapat kriteria standar dalam penerimaan artikel yang akan dipublikasi sebagai berikut:

1. Kepatuhan subjek penelitian terhadap profil jurnal yang dituju
2. Keaslian dan signifikansi penelitian yang dilaporkan dalam manuskrip
3. Karakterisasi yang tepat terhadap perkembangan terbaru dalam bidang keilmuan yang relevan
4. Ketepatan metodologi eksperimen dan infrastruktur yang digunakan
5. Kualitas argumentasi dalam pembahasan hasil penelitian serta kesimpulan yang diambil
6. Ketepatan formal manuskrip, baik secara logika, bahasa, grafik, maupun bibliografi

10.5 Etika dalam Publikasi Hasil Penelitian

Dalam dunia akademik, publikasi hasil penelitian bukan hanya sekadar menyebarkan temuan ilmiah, tetapi juga mencerminkan integritas dan tanggung jawab peneliti. Setiap karya ilmiah harus disusun dengan jujur, transparan, dan sesuai dengan prinsip-prinsip etika agar dapat dipercaya serta memberikan kontribusi yang bermakna bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Etika dalam publikasi menjadi landasan penting untuk memastikan bahwa penelitian dilakukan secara profesional, tanpa adanya manipulasi, penyalahgunaan data, atau pelanggaran hak cipta. Dengan menjunjung tinggi standar etika, penelitian yang dipublikasikan akan memiliki kredibilitas yang tinggi dan memberikan manfaat bagi komunitas ilmiah maupun masyarakat luas.

Pelaporan hasil penelitian sangat bergantung pada kejujuran penulis dan kepatuhannya terhadap pedoman etika, sehingga dapat menghasilkan penelitian yang akurat dan berintegritas. Etika dalam publikasi berperan penting dalam mencegah tindakan tidak etis, seperti plagiarisme, manipulasi data, dan konflik kepentingan, yang dapat berdampak negatif pada reputasi peneliti, institusi, serta penerbit jurnal. Adanya standar etika dalam publikasi bertujuan untuk (Martins et al., 2024):

1. Meningkatkan keterbukaan dan transparansi dalam penelitian
2. Mencegah plagiarisme dan pelanggaran hak cipta
3. Membangun kepercayaan di antara komunitas ilmiah
4. Melindungi hak serta privasi partisipan penelitian
5. Meningkatkan kualitas dan kredibilitas penelitian
6. Mendorong perilaku ilmiah yang bertanggung jawab
7. Mencegah terjadinya konflik kepentingan dalam publikasi
8. Mendukung replikasi dan validasi penelitian untuk pengembangan ilmu pengetahuan

10.6 Meningkatkan Jangkauan dan Dampak Publikasi

Berbagai strategi dapat diterapkan untuk memperluas jangkauan serta meningkatkan dampak suatu publikasi. Upaya ini bertujuan agar hasil penelitian dapat diakses lebih luas dan memberikan kontribusi yang lebih besar dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

Berdasarkan Thiagarajan (2023), terdapat beberapa langkah yang dapat dilakukan oleh penulis untuk meningkatkan visibilitas dan jumlah sitasi karya ilmiahnya:

1. Menyebarluaskan karya secara luas
Memanfaatkan platform akses terbuka, membagikan hasil penelitian kepada rekan sejawat serta melalui media sosial, serta mempresentasikan penelitian dalam konferensi dan lokakarya.
2. Membangun jaringan dan kolaborasi
Menjalin hubungan dengan peneliti di bidang yang sama, berkolaborasi dalam proyek penelitian baru, serta berpartisipasi dalam komunitas dan forum daring.
3. Menyebarluaskan pengetahuan
Menulis artikel blog, makalah kebijakan, atau bentuk publikasi lainnya yang dapat membantu menyebarkan temuan penelitian dan meningkatkan jangkauannya.
4. Mempromosikan dan mengutip karya yang relevan
Ketika menulis penelitian baru, mengacu dan mengutip penelitian sebelumnya yang relevan, termasuk karya sendiri,

dengan cara yang mendukung perkembangan bidang keilmuan dan memperkuat kontribusi yang telah diberikan.

5. Menjaga kualitas penelitian

Melakukan penelitian secara menyeluruh, mengikuti praktik terbaik dalam perancangan dan pelaporan penelitian, serta memastikan kepatuhan terhadap standar etika agar hasil penelitian memiliki dampak yang bermakna.

Menurut Duke et al. (2019), selain mengidentifikasi bidang penelitian yang spesifik, penting juga untuk mempertimbangkan beragam peluang yang tersedia dalam disiplin akademik sebelum memperluas jejaring yang dapat dibangun. Diversifikasi dapat menjadi keuntungan bagi peneliti, karena membantu dalam mengembangkan keterampilan menulis dalam berbagai gaya, memahami perspektif baru terhadap penelitian, membangun koneksi yang bermanfaat, serta meningkatkan dampak penelitian. Dengan strategi publikasi yang tepat dan penyajian karya yang terarah, jangkauan penelitian dapat diperluas secara signifikan, sekaligus memperkuat profil akademik peneliti.

Publikasi secara garis besar memerlukan perencanaan yang matang dan strategi yang sistematis untuk meningkatkan peluang diterima dan dipublikasikan. Pemilihan jurnal yang tepat menjadi langkah awal yang krusial, dengan mempertimbangkan relevansi topik, reputasi, serta indeksasi jurnal. Kepatuhan terhadap panduan penulisan jurnal juga penting untuk menghindari penolakan awal akibat ketidaksesuaian format. Selain itu, proses revisi harus ditanggapi secara jelas dan logis sesuai dengan masukan dari editor atau reviewer. Dalam setiap tahap publikasi, aspek etika harus dijaga dengan menghindari plagiarisme serta praktik pengiriman ganda. Dengan menerapkan strategi ini, publikasi ilmiah dapat dilakukan secara lebih efektif dan berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan (Sulianta, 2025).

DAFTAR PUSTAKA

- Achjar, K.A.H., Primasari, D., Putra, R.W., Sartono, S., Rays, I., Febriani, A., Rais, R.D.A., Tanjung, D.S., Ghozali, Z., Andiyan, A., & Prastyadewi, M.I. (2024). *Metodologi Penulisan Karya Ilmiah*. PT Sonpedia Publishing Indonesia.
- Dimiyati, M. (2021). *Menulis dan Memublikasikan Makalah Ilmiah di Jurnal Bereputasi*. UI Publishing.
- Duke, D., Denicolo, P., Henslee, E. (2019). *Publishing for Impact*. SAGE.
- Gaffar, M.I., Yantu, I., & Lukum, A. (2023). *Panduan Penulisan dan Publikasi: Artikel Ilmiah Mahasiswa Akuntansi*. Cahaya Arsh Publisher.
- Martins, L.V., Yanto, F., Novianto, U., Dewi, K.A.K., Sugianto, Fuah, R.W., Pesiwarissa, L.F., Haryono, S., Ahmadi, Budiarti, S., Imamia, T.S., Darnawati, Rusmayani, N.G.A.L., Sakti, D.P.B., Santoso, F.I., & Safitri, J. (2024). *Pengantar Metodologi Penelitian: Strategi dan Teknik*. Penerbit Intelektual Manifes Media.
- Morawski, R.Z. (2024). *Technoscintific Research: Methodological and Ethical Aspects*. Walter de Gruyter GmbH.
- Pugu, M.R., Riyanto, S., Haryadi, R.N. (2024). *Metodologi Penelitian (Konsep, Strategi, dan Aplikasi)*. PT Sonpedia Publishing Indonesia.
- Siregar, A.Z. & Harahap, N. (2019). *Strategi dan Teknik Penulisan Karya Tulis Ilmiah dan Publikasi*. Deepublish.
- Sulianta, F. (2025). *Metode Riset Informatika*.
- Taufik, N. & Prabowo, F.H.E. (2021). *Strategi Penyusunan dan Publikasi Artikel Ilmiah*. Langgam Pustaka.
- Thiagarajan, B. (2023). *Writing for Impact: How to Craft Powerful Scientific Articles*. Otolaryngology Online.
- Wager, E. (2010). *Getting Research Published: An A to Z of Publication Strategy*. Radcliffe Publishing.
- Wolor, C.W. & Handaru, A.W. (2020). *Strategi Jitu Publikasi Artikel Ilmiah pada Jurnal Berprestasi*. UNJ Press.

BAB 11

STUDI KASUS DALAM PENELITIAN TEKNOLOGI INFORMASI

Oleh Linda Sutriani

11.1 Pendahuluan

Studi kasus dalam penelitian teknologi informasi merupakan pendekatan yang banyak digunakan untuk memahami fenomena kompleks yang terjadi dalam sistem teknologi dan organisasi. Metode ini memungkinkan peneliti untuk menelaah implementasi teknologi, dampaknya terhadap proses bisnis, serta tantangan yang dihadapi dalam adopsi dan pengembangannya. Menurut (Grosvenor & Rose, 2013; Shishkov, 2020; Zarestky, 2023), studi kasus sangat berguna dalam memahami situasi di mana batas antara fenomena dan konteksnya tidak jelas. Dalam penelitian teknologi informasi, pendekatan ini sering diterapkan untuk mengevaluasi efektivitas suatu sistem, menganalisis kebijakan teknologi, serta mengidentifikasi faktor keberhasilan atau kegagalan dalam implementasi teknologi baru. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh (Hashim, 2010; Vohra, 2014) menunjukkan bahwa studi kasus dapat membantu dalam memahami interaksi antara pengguna dan sistem informasi yang diterapkan dalam organisasi.

Selain itu, studi kasus juga memberikan kesempatan bagi peneliti untuk melakukan analisis mendalam dengan menggunakan berbagai sumber data, seperti wawancara, observasi, serta analisis dokumen dan arsip (Bruchêz et al., 2016; Ngulube, 2022; Payne et al., 2007). Dalam konteks teknologi informasi, pendekatan ini sering digunakan untuk meneliti bagaimana perusahaan atau institusi mengadopsi teknologi baru,

dampaknya terhadap efisiensi operasional, serta tantangan yang dihadapi dalam proses implementasinya. studi kasus dalam bidang ini sangat penting dalam memahami aspek sosial dan teknis yang berperan dalam keberhasilan suatu sistem. Dengan demikian, metode ini menjadi alat yang efektif dalam mengkaji permasalahan kompleks yang tidak dapat dijelaskan secara kuantitatif saja.

11.2 Definisi Studi Kasus Dalam Teknologi Informasi

Studi kasus dalam teknologi informasi adalah pendekatan penelitian yang berfokus pada eksplorasi mendalam mengenai implementasi dan dampak teknologi dalam suatu organisasi atau sistem tertentu. Studi ini bertujuan untuk memahami bagaimana teknologi berinteraksi dengan faktor manusia, proses bisnis, serta lingkungan eksternal. (Shishkov, 2020) menjelaskan bahwa studi kasus adalah strategi penelitian yang digunakan ketika terdapat kebutuhan untuk memahami suatu fenomena dalam konteks kehidupan nyata, terutama ketika batasan antara fenomena dan konteksnya tidak jelas.

Menurut (Azizi et al., 2024; Bondarouk, 2006; Hashim, 2010), studi kasus dalam penelitian teknologi informasi sangat bermanfaat untuk mengeksplorasi bagaimana suatu sistem diterapkan dan bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem tersebut. Studi kasus ini dapat memberikan wawasan yang mendalam tentang penerapan teknologi dan tantangan yang muncul selama proses adopsi. Selain itu, penelitian oleh (Grosvenor & Rose, 2013; Moglia et al., 2011; Rule & John, 2015; Shishkov, 2020) menunjukkan bahwa studi kasus memungkinkan pengembangan teori berbasis data empiris, yang sering kali lebih relevan dalam situasi dunia nyata.

Studi kasus juga dapat dikategorikan ke dalam beberapa jenis, seperti studi kasus eksploratif, deskriptif, dan eksplanatori (Fisher & Ziviani, 2004; Mao & Huo, 2023; Prilla et al., 2012) . Studi kasus eksploratif digunakan untuk mengidentifikasi isu-isu kunci dalam suatu fenomena yang belum banyak diteliti, sementara studi kasus deskriptif bertujuan untuk memberikan gambaran terperinci tentang suatu sistem atau proses yang

sudah ada. Studi kasus eksplanatori, di sisi lain, berfokus pada analisis hubungan sebab-akibat dalam implementasi teknologi informasi.

Dalam penelitian teknologi informasi, pendekatan studi kasus sering kali digunakan untuk memahami dampak implementasi sistem informasi terhadap kinerja organisasi. Contohnya, penelitian yang dilakukan oleh (Aldarbesti et al., 2015; Külçü, 2017; Lovrekovic & Sukic, 2011) menunjukkan bagaimana penerapan sistem informasi dalam organisasi dapat mempengaruhi struktur kerja dan efisiensi operasional. Studi ini juga mengungkap tantangan yang dihadapi dalam proses transisi ke sistem digital, termasuk resistensi pengguna dan perubahan kebijakan internal.

Selain itu, studi kasus dalam teknologi informasi memungkinkan peneliti untuk melakukan evaluasi komprehensif terhadap faktor sosial, ekonomi, dan teknis yang berkontribusi terhadap keberhasilan atau kegagalan suatu sistem (Denison, 2009; McCarthy et al., 2020). Dengan memahami berbagai faktor ini, organisasi dapat mengadopsi pendekatan yang lebih efektif dalam penerapan teknologi baru dan mengurangi risiko yang terkait dengan transformasi digital.

11.3 Metodologi Penelitian Studi Kasus

Dalam penelitian studi kasus, terdapat beberapa pendekatan yang sering digunakan: Metodologi penelitian studi kasus adalah pendekatan penelitian yang digunakan untuk memahami suatu fenomena secara mendalam dalam konteks dunia nyata. Metode ini biasanya diterapkan dalam berbagai disiplin ilmu, termasuk teknologi Informasi, bisnis, pendidikan, dan ilmu sosial, dengan tujuan untuk mengeksplorasi, menganalisis, dan menjelaskan suatu kasus secara rinci berdasarkan data yang dikumpulkan dari berbagai sumber.

11.3.1 Karakteristik Metodologi Studi Kasus

1. Berfokus pada Kasus Spesifik – Studi kasus berpusat pada satu atau beberapa objek penelitian yang memiliki karakteristik unik atau menarik untuk dipelajari.
2. Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif – Dapat menggunakan metode kualitatif (observasi, wawancara, dokumentasi) maupun kuantitatif (analisis data numerik, statistik).
3. Kontekstual – Mempertimbangkan faktor lingkungan yang mempengaruhi subjek penelitian.
4. Menggunakan Berbagai Sumber Data – Data dikumpulkan dari berbagai sumber, seperti wawancara, survei, dokumen, atau sistem yang sedang diteliti.
5. Analisis Mendalam – Peneliti tidak hanya menggambarkan suatu kasus, tetapi juga menganalisis penyebab, dampak, serta solusi yang mungkin diterapkan.

11.3.2 Tahapan dalam Metodologi Penelitian Studi Kasus

1. Identifikasi Masalah – Menentukan topik penelitian dan tujuan utama yang ingin dicapai.
2. Penentuan Kasus – Memilih objek studi yang memiliki relevansi dengan tujuan penelitian.
3. Pengumpulan Data – Menggunakan berbagai teknik seperti wawancara, observasi, studi dokumen, dan analisis sistem.
4. Analisis Data – Mengidentifikasi pola, hubungan, dan temuan berdasarkan data yang diperoleh.
5. Interpretasi dan Kesimpulan – Menyajikan hasil penelitian dalam bentuk laporan atau rekomendasi berdasarkan temuan yang diperoleh.

11.3.3 Kelebihan dan Kekurangan Metodologi Studi Kasus

1. Kelebihan:
 - Memungkinkan pemahaman yang lebih dalam terhadap suatu fenomena.
 - Fleksibel dalam metode pengumpulan data.
 - Relevan untuk studi yang membutuhkan eksplorasi mendetail terhadap suatu sistem atau teknologi.
2. Kekurangan:
 - Sulit untuk digeneralisasikan karena fokusnya pada kasus tertentu.
 - Membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mengumpulkan dan menganalisis data.
 - Rentan terhadap bias subjektivitas peneliti.

11.4 Contoh Studi Kasus dalam Teknologi Informasi

Contoh studi kasus dalam Teknologi Informasi adalah ilustrasi nyata dari penerapan, tantangan, dan solusi teknologi dalam berbagai lingkungan, seperti perusahaan, institusi pendidikan, pemerintahan, atau masyarakat umum. Studi kasus ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana suatu teknologi digunakan dalam menyelesaikan masalah atau meningkatkan efisiensi suatu sistem.

11.4.1 Karakteristik Contoh Studi Kasus dalam Teknologi Informasi

1. Berdasarkan Situasi Nyata – Studi kasus diambil dari pengalaman nyata suatu organisasi atau individu dalam mengadopsi teknologi.
2. Berorientasi pada Permasalahan dan Solusi – Menjelaskan permasalahan yang dihadapi, strategi implementasi teknologi, serta hasil yang diperoleh.
3. Menggunakan Data Empiris – Didukung oleh data, wawancara, atau dokumentasi untuk memastikan validitas analisis.

4. Berbasis Evaluasi – Tidak hanya menggambarkan penerapan teknologi, tetapi juga mengukur dampak dan efektivitasnya.

11.4.2 Contoh Studi Kasus dalam Teknologi Informasi

- Implementasi Cloud Computing dalam Perusahaan *Start-up* – Studi kasus ini membahas bagaimana perusahaan rintisan menggunakan layanan cloud untuk mengurangi biaya infrastruktur IT dan meningkatkan skalabilitas bisnis.
- Penerapan Keamanan Siber di Institusi Keuangan – Menganalisis bagaimana bank atau fintech menerapkan sistem keamanan berbasis AI untuk mencegah ancaman siber seperti peretasan dan phishing.
- Transformasi Digital dalam Sektor Pendidikan – Studi kasus mengenai penggunaan *Learning Management System* (LMS) dalam mendukung pembelajaran daring selama pandemi.
- Big Data untuk Analisis Pasar dalam E-commerce – Studi tentang bagaimana perusahaan e-commerce menggunakan data pelanggan untuk meningkatkan personalisasi produk dan meningkatkan pengalaman pengguna.

Contoh studi kasus dalam Teknologi Informasi memberikan wawasan yang lebih dalam tentang bagaimana teknologi dapat digunakan untuk memecahkan masalah dan meningkatkan efisiensi dalam berbagai sektor. Studi ini tidak hanya membantu organisasi dalam mengadopsi teknologi yang tepat, tetapi juga memberikan referensi bagi peneliti dan praktisi dalam mengembangkan solusi berbasis teknologi yang lebih efektif dan inovatif.

Latar Belakang

PT XYZ adalah perusahaan start-up di bidang *e-commerce* yang mengalami pertumbuhan pesat. Namun, mereka menghadapi kendala dalam mengelola infrastruktur IT karena server fisik yang digunakan sering mengalami overload saat terjadi lonjakan pengguna.

- Server lokal tidak dapat menangani *traffic* tinggi saat ada promosi besar.
- Biaya perawatan dan upgrade server sangat mahal bagi perusahaan *start-up*.
- Skalabilitas terbatas karena harus membeli perangkat keras tambahan jika membutuhkan kapasitas lebih besar.

Solusi yang Diterapkan

- Mengadopsi *Cloud Computing* untuk menyimpan dan memproses data secara fleksibel sesuai kebutuhan.
- Menggunakan *Infrastructure as a Service* (IaaS) seperti AWS atau *Google Cloud* untuk meningkatkan skalabilitas dan kinerja sistem.
- Menerapkan *Content Delivery Network* (CDN) untuk mempercepat akses pengguna di berbagai lokasi.

Hasil dan Dampak

- Waktu *loading website* lebih cepat hingga 50%
- Biaya infrastruktur turun sebesar 30% karena sistem hanya membayar sesuai penggunaan
- Skalabilitas meningkat, mampu menangani lonjakan *traffic* saat promo besar

Contoh studi kasus 2:



Gambar 10. 2 Ilustrasi Keamanan Siber Dalam Perankan Digital
(Sumber : AI)

➤ **Studi Kasus 2: Keamanan Siber dalam Perbankan Digital**

Latar Belakang

Bank XYZ adalah lembaga keuangan yang menawarkan layanan digital banking. Mereka mengalami peningkatan serangan siber, seperti *phishing* dan *malware*, yang mengancam data nasabah dan kredibilitas perusahaan.

Permasalahan

- Banyak nasabah menjadi korban phishing karena kurangnya edukasi keamanan digital.
- Serangan DDoS menyebabkan layanan perbankan online tidak bisa diakses sementara.
- Data nasabah berisiko bocor karena belum ada sistem keamanan yang terintegrasi.

Solusi yang Diterapkan

- Menggunakan AI dan Machine Learning untuk mendeteksi transaksi mencurigakan secara otomatis.
- Menerapkan Autentikasi Multi-Faktor (MFA) untuk login nasabah agar lebih aman.
- Edukasi pelanggan tentang ancaman keamanan siber melalui notifikasi dan kampanye digital.

Hasil dan Dampak

- Serangan phishing berkurang hingga 60% setelah edukasi keamanan.
- Sistem keamanan AI mampu mencegah transaksi fraud lebih cepat.
- Kepercayaan pelanggan meningkat, berdampak pada pertumbuhan pengguna layanan digital banking.

Contoh Studi Kasus 3



Gambar 10.3 Ilustrasi Transformasi Digital Pada Perusahaan Manufaktur PT ABC

(Sumber : AI)

Latar Belakang

PT ABC adalah perusahaan manufaktur yang telah beroperasi selama lebih dari 20 tahun. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, perusahaan mengalami penurunan efisiensi produksi dan peningkatan biaya operasional akibat sistem manual yang digunakan dalam manajemen produksi dan logistik.

Permasalahan

- Proses manual yang tidak efisien – Pencatatan produksi dan inventaris masih dilakukan secara manual, sehingga sering terjadi kesalahan dan keterlambatan dalam proses produksi.
- Kesulitan dalam pengelolaan data – Data produksi, stok bahan baku, dan distribusi sulit diakses dan dianalisis secara *real-time*.
- Kurangnya integrasi sistem – Berbagai departemen masih menggunakan sistem yang berbeda, sehingga menghambat komunikasi dan koordinasi antar tim.

Solusi yang Diterapkan

- **Implementasi *Enterprise Resource Planning* (ERP)**
 - PT ABC mengadopsi sistem ERP untuk mengintegrasikan seluruh proses bisnis,

mulai dari produksi, logistik, hingga keuangan.

- Dengan sistem ini, semua data dapat diakses secara *real-time* dan akurat.
- **Automasi Produksi dengan IoT**
 - Pemasangan sensor IoT pada mesin produksi untuk memantau kinerja secara otomatis.
 - Data dari sensor dianalisis untuk memprediksi kebutuhan pemeliharaan mesin sehingga dapat mengurangi *downtime* produksi.
- **Penerapan Cloud Computing**
 - Data perusahaan dipindahkan ke sistem cloud untuk meningkatkan efisiensi akses dan keamanan data.
 - *Cloud computing* memungkinkan tim untuk bekerja secara fleksibel tanpa batasan lokasi.

Hasil dan Dampak

- Efisiensi produksi meningkat 35%, karena proses pencatatan dan analisis data lebih cepat dan akurat.
- Pengurangan biaya operasional sebesar 20%, akibat optimasi penggunaan bahan baku dan perawatan mesin yang lebih efektif.
- Peningkatan keamanan data, karena semua data tersimpan di cloud dengan enkripsi tinggi dan sistem *backup* otomatis.

Kesimpulan

Transformasi digital melalui implementasi ERP, IoT, dan *cloud computing* telah membantu PT ABC meningkatkan efisiensi dan daya saing di industri manufaktur. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa digitalisasi adalah langkah penting dalam menghadapi tantangan industri 4.0.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldarbesti, H., Goutas, L., & Sutanto, J. (2015). A critical examination of the causes of failed is implementation: A review of the literature on power and culture. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 9191, 667–678. https://doi.org/10.1007/978-3-319-20895-4_62
- Azizi, N., Haass, O., Centobelli, P., & Cerchione, R. (2024). The impact of cultural practices on the outcome of IT risk management implementation. *Information Technology and People*. <https://doi.org/10.1108/ITP-04-2023-0362>
- Bondarouk, T. V. (2006). Action-oriented group learning in the implementation of information technologies: Results from three case studies. *European Journal of Information Systems*, 15(1), 42–53. <https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000608>
- Bruchêz, A., Ciconet, B., Possamai, L., Remussi, R., & Gonçalves Tondolo, V. A. (2016). Analysis of the application of qualitative case study and triangulation in the Brazilian Business Review. *Espacios*, 37(5), 1. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84964699623&partnerID=40&md5=448ee8efad624e7792fae62930dcbd2c>
- Denison, T. (2009). Support networks for rural and regional communities. In *Social Web Evolution: Integrating Semantic Applications and Web 2.0 Technologies* (pp. 216–232). <https://doi.org/10.4018/978-1-60566-272-5.ch016>
- Fisher, I., & Ziviani, J. (2004). Explanatory case studies: Implications and applications for clinical research. *Australian Occupational Therapy Journal*, 51(4), 185–191. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1630.2004.00446.x>
- Grosvenor, I., & Rose, R. (2013). Case study. In *Doing Research in Special Education: Ideas into Practice* (pp. 70–74). <https://doi.org/10.4324/9781315069173-14>

- Hashim, R. (2010). Theory-building from multiple case study research on information system project implementation in local government. *International Journal of Interdisciplinary Social Sciences*, 5(1), 297–310. <https://doi.org/10.18848/1833-1882/CGP/v05i01/53084>
- Külcü, O. (2017). Contextual analysis of the organizational knowledge systems in Turkey. In *Organizational Culture and Behavior: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (Vols. 2–4, pp. 608–627). <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-1913-3.ch029>
- Lovrekovic, Z., & Sukic, E. (2011). Information technologies do not solve problems in business - they just provide solutions if used in the right way. *Technics Technologies Education Management*, 6(3), 579–587. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-80054026718&partnerID=40&md5=d23c72112693dc7932527f1385284a57>
- Mao, Z., & Huo, W. (2023). Descriptive Study. In *Textbook of Clinical Epidemiology: for Medical Students* (pp. 37–60). https://doi.org/10.1007/978-981-99-3622-9_3
- McCarthy, S., Rowan, W., Lynch, L., & Fitzgerald, C. (2020). Blended stakeholder participation for responsible information systems research. *Communications of the Association for Information Systems*, 47(1), 716–742. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.04733>
- Moglia, M., Alexander, K., & Perez, P. (2011). Reflections on case studies, modelling and theory building. *MODSIM 2011 - 19th International Congress on Modelling and Simulation - Sustaining Our Future: Understanding and Living with Uncertainty*, 2894–2900. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84858834335&partnerID=40&md5=b38607859389843a1aace8305814a63a>
- Ngulube, B. (2022). The Contribution of Case Study Research in Information Science. In *Research Anthology on Innovative Research Methodologies and Utilization Across Multiple Disciplines* (pp. 568–586). <https://doi.org/10.4018/978->

1-6684-3881-7.ch029

- Payne, S., Field, D., Rolls, L., Hawker, S., & Kerr, C. (2007). Case study research methods in end-of-life care: Reflections on three studies. *Journal of Advanced Nursing*, 58(3), 236–245. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04215.x>
- Prilla, M., Reuter, U., Schermann, M., Herrmann, T., Burr, W., & Krcmar, H. (2012). Lessons learned. In *Implementing International Services: A Tailorable Method for Market Assessment, Modularization, and Process Transfer* (Vol. 9783834964458, pp. 245–258). https://doi.org/10.1007/978-3-8349-6445-8_14
- Rule, P., & John, V. M. (2015). A Necessary Dialogue: Theory in Case Study Research. *International Journal of Qualitative Methods*, 14(4). <https://doi.org/10.1177/1609406915611575>
- Shishkov, B. (2020). Case Study and Examples. In *Enterprise Engineering Series* (pp. 175–234). https://doi.org/10.1007/978-3-030-22441-7_7
- Vohra, V. (2014). Using the multiple case study design to Decipher contextual leadership behaviors in Indian organizations. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 12(1), 54–65. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84912094225&partnerID=40&md5=fd3553dd75792e2c7cdcb1091db080d5>
- Zarestky, J. (2023). CASE STUDIES. In *Mapping the Field of Adult and Continuing Education: An International Compendium: Volume 4: Inquiry and Influences* (pp. 607–608). <https://doi.org/10.4324/9781003445944-20>

BIODATA PENULIS



Wahyuddin S., S.Kom., M.Kom
Dosen STMIK Amika Soppeng

Wahyuddin S. was born at Malaka-Bone-Sulawesi Selatan in 1992. In 2011 he attended Dipa Makassar University (UNDIPA) and was completed in 2015. He was completed after attending 7 semesters and active on an XPcom (Extreme Programmer Computer) campus organization. He was also active as a lecturer assistant for three semesters and taught several courses on programming. He continued his Master of Information systems at Indonesia Computer University (UNIKOM) Bandung in 2016 and was completed in April 2019. In 2023, he continues his doctoral studies in the computer science study program at Sepuluh Nopember Institute of Technology (ITS) Surabaya. He worked as a lecturer at a campus (STMIK Amika Soppeng) 2019 to present and also a Freelance Web Programmer. Has competence in the field of software engineer, application developer, multimedia, web developer, network security, and data analyst.

BIODATA PENULIS



Ahmad Jurnaidi Wahidin, M.Kom

Dosen Program Studi Teknologi Informasi
Fakultas Teknik dan Informatika
Universitas Bina Sarana Informatika

Penulis adalah seorang dosen yang memiliki keahlian dalam bidang Teknologi Informasi. Penulis telah berkontribusi dalam penelitian di bidang Data Mining, Sistem Pendukung Keputusan, Statistik, dan Informasi. Lahir di Kalibata pada 15 Mei 1993. Selain berkarir sebagai dosen, penulis juga berkarir di bidang penerbangan. Di luar aktivitas akademis dan profesionalnya, penulis menulis buku anak-anak berjudul "Dunia Binatang" seri tebak dan warnai. Buku ini merupakan karya kolaboratif dengan istrinya yang ditujukan untuk edukasi anak-anak.

BIODATA PENULIS



Yuliana Mose, S.Kom., M.Si.

Dosen Program Studi Sistem Komputer
Fakultas Ilmu Pengetahuan & Keguruan
Universitas Trinita

Seorang akademisi yang mengabdikan sebagai dosen tetap di Program Studi Sistem Komputer sejak tahun 2015. Perjalanan karirnya dimulai di Sekolah Tinggi Ilmu Komputer (STIK) Trinita Manado, yang kemudian bertransformasi menjadi Universitas Trinita pada tahun 2019 berdasarkan SK Menteri Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi No. 341/KPT/I/2019. Kontribusi signifikannya terlihat saat ia dipercaya sebagai Ketua Tim Perumus untuk mengusulkan perubahan bentuk STIK Trinita, AKBID Trinita dan STIKES Trinita menjadi Universitas Trinita pada tahun 2018. Dalam struktur universitas yang baru, Program Studi Sistem Komputer yang diasuhnya berada di bawah naungan Fakultas IPTEK dan Keguruan, bersama dengan empat program studi lainnya. Sebagai akademisi, ia aktif menjalankan tri dharma perguruan tinggi melalui berbagai kolaborasi dengan mahasiswa dan sesama dosen. Dedikasi dan produktivitasnya dalam dunia akademik tercermin dari beberapa buku juga artikel penelitian maupun kegiatan pengabdian kepada Masyarakat yang telah dihasilkannya melalui kolaborasi dengan rekan-rekan dosen.

BIODATA PENULIS



Yoseph Pius Kurniawan Kelen

Dosen Prodi Teknologi Informasi
Fakultas Pertanian, Sains dan Kesehatan
Universitas Timor

Penulis, lahir di Lahir di Kota Larantuka Nusa Tenggara Timur pada tahun 1980. Menempuh pendidikan S1 pada Program Studi Teknik Informatika dan Statistika Universitas Bina Nusantara Jakarta, lulus pada tahun 2005 dan S2 di Universitas Diponegoro Semarang pada Program Studi Sistem Informasi dengan peminatan Decision Support System, lulus pada tahun 2014. Saat ini penulis mengajar di Univeritas Timor Kefamenanu, semenjak tahun 2007 menjadi Dosen Tetap pada Program Studi pendidikan Matematika FKIP Univeritas Timor, selanjutnya pada tahun 2017 pindah homebase ke program studi Teknologi Informasi Fakultas Pertanian, Sains dan Kesehatan Universitas Timor. Disela-sela kesibukannya sebagai dosen tetap diprodi Teknologi Informasi, penulis juga menjadi dosen titak tetap di STIPAS Kefamenanu dan Tutor pada Universitas Terbuka (UT) UPBJJ Kupang.

BIODATA PENULIS



Siti Nasiroh, S.Kom, M.Kom
Dosen Program Studi Informatika
Fakultas Sains dan Teknik
Universitas Perwira Purbalingga

Penulis lahir di Banyumas 14 Desember 1971. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Informatika Fakultas SAINS dan Teknik Universitas Perwira Purbalingga. Menyelesaikan pendidikan S1 jurusan Teknik Informatika dan S2 Teknik Informatika pada Universitas Islam Indonesia

BIODATA PENULIS



M. Syahputra, S.Kom., M. Kom

Dosen Program Studi Manajemen Informasi Kesehatan

Lahir di Solok tanggal 04 April 1996. Dosen tetap pada Program Studi Manajemen Informasi Kesehatan, Universitas Syedza Saintika. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Sistem Komputer dan melanjutkan S2 pada Teknik Informatika. Hobi menulis juga dibuktikan dengan beberapa artikel yang sudah diterbitkan ditingkat nasional.

BIODATA PENULIS



Dr. Suwarno, M.Pd

Dosen Program Pascasarjana
Universitas PGRI Ronggolawe Tuban

Penulis lahir di Klaten, Jawa Tengah tanggal 14 Agustus 1964. Penulis adalah dosen tetap pada Pendidikan Profesi Guru, Program Pascasarjana, Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, Jawa Timur.

Menyelesaikan Pendidikan S1 pada pendidikan Akuntansi, Universitas Negeri Yogyakarta, melanjutkan pendidikan S2, pada jurusan Penelitian dan Evaluasi Pendidikan di Pasca Sarjana, Universitas Negeri Yogyakarta dan Pendidikan S3 pada jurusan Penelitian dan Evaluasi Pendidikan di Pasca Sarjana, Universitas Negeri Yogyakarta.

BIODATA PENULIS



Dr. H.Imron Natsir,S.E.,M.M

Dosen Program Studi Ekonomi Syariah (S2)
Fakultas Pasca Sarjana, Universitas PTIQ Jakarta

Penulis lahir di Parepare pada 29 Maret 1971. Penulis adalah Dosen Pasca Sarjana Ekonomi Syariah Universitas PTIQ dan Ketua komite Pekerja Migran Bidang ketenagakerjaan Dewan Pengurus Nasional APINDO. Menyelesaikan Pendidikan di Universitas Hasanuddin, Makassar S1 Ekonomi Manajemen tahun 1995. Sekolah Tinggi Manajemen Labora, Jakarta S2 Manajemen SDM tahun 2003. Menyelesaikan Studi S3 Di Universitas Borobudur, Jakarta Doktor ilmu Ekonomi tahun 2014.

Penulis berpengalaman Manajemen SDM lebih dari 20 tahun. Karir luas di PUMI Group, LSP Kelautan dan Perikanan sebagai Trainer, Asesor dan Peneliti. Peran di LSP Kelautan lebih dari dua dekade. Peran di LSP MSDM Kompeten Indonesia dan LSP APINDO Jaya. Peneliti dan Dosen tetap di Universitas PTIQ Jakarta. Penulis buku Manajemen dan Ekonomi Syariah. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: imronnatsir@ptiq.ac.id

BIODATA PENULIS



Ir. Ali Impron, S.Kom., M.Kom.
Dosen Program Studi Informatika
Fakultas Teknik dan Pertanian
Universitas Muhammadiyah Sampit

Penulis lahir di Grobogan, Jawa Tengah, pada tahun 1983. Penulis adalah seorang dosen dan profesional IT dengan pengalaman lebih dari 17 tahun dalam mengelola layanan IT, internet service provider, dan industri pertambangan. Penulis memiliki keahlian dalam infrastruktur IT, IoT, Data Center, dan Bussiness Intelligence. Saat ini, penulis menjabat sebagai Head of Information Technology di PT. Darma Henwa Tbk, di mana penulis bertanggung jawab untuk mengelola tim IT dan memastikan layanan IT berkualitas tinggi.

Penulis menyelesaikan gelar Sarjana Komputer Prodi Teknik Informatika dari STMIK AKAKOM Yogyakarta, gelar Insinyur dari Prodi Program Profesi Insinyur Institut Teknologi Indonesia dan gelar Magister Teknologi Informasi dari Universitas Teknologi Digital Indonesia, Yogyakarta. Saat ini, penulis sedang menempuh Program Doktor Ilmu Teknik di Universitas Negeri Yogyakarta. Selain perannya di dunia industri, penulis juga tercatat sebagai dosen tetap di Universitas Muhammadiyah Sampit.

Selama karirnya, penulis telah memperoleh berbagai sertifikasi internasional yang mengakui keahliannya di bidang teknologi informasi, termasuk Microsoft Certified IT Professional (MCITP), Cisco Certified Network Associate (CCNA), dan Juniper Networks Certified Associate (JNCIA). Penulis memiliki minat besar dalam penelitian dan integrasi produk IT terbaru dengan proses bisnis, serta memiliki pemahaman mendalam tentang administrasi sistem, keamanan IT, dan jaringan

BIODATA PENULIS



Drs. Amna, MIT

Dosen Teknik Informatika
Universitas Gajah Putih

Penulis memulai pendidikan dasar dan menengah di kota kelahirannya Takengon Aceh Tengah dan kemudian melanjutkan pendidikan tinggi di bidang matematika di USK Banda Aceh pada tahun 1988 dan memperoleh gelar sarjana pada 1992. Tahun 1993 melanjutkan program Pra S2 Matematika di ITB Bandung. Program S2 pula di tempuh pada Mathematics Department Fakulti Sains matematik dan komputer Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM). Akhir tahun 1994 menukar jurusan ke Sains Komputer seiring dengan terbentuknya Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat UKM. Selama melanjutkan studi S2 sangat aktif sebagai Tutor sambilan untuk mata kuliah matematik, statistik dan ilmu komputer, juga sebagai Asisten Research untuk bidang ilmu komputer dan rekayasa perangkat lunak.

Setelah menamatkan S2 tahun 1997 dunia Dosenpun digeluti dengan memulai sebagai Dosen program degree sains sistem di kolej Politek MARA Bangi untuk franchise program UKM-KYPM. Kemudian sebagai dosen D3 sains komputer prancise dengan UiTM Shah Alam, UPM Serdang juga program degree software engineering dengan MMU Cyberjaya di KYPM

Kuala Lumpur. Tahun 2001 kembali ke Kampus UKM Bangi sebagai dosen sains sistem. Tahun 2003 bergabung dengan Kolej SAL Kuala Lumpur sebagai dosen program prancise degree in software engineering dan degree in networking dengan Edith Cowan University Western Australia. Tahun 2004 bergabung dengan Universiti Tenaga Nasional (UNITEN) sebagai asisten research bidang parallel processing dan dosen matematik di college Of engineering sambil melanjutkan studi S3. Tahun 2008 bergabung dengan College of Information Technology UNITEN sebagai dosen System and Network Departement. Tahun 2010 hingga sekarang bergabung dengan Universitas Gajah Putih sebagai dosen Teknik Informatika. Banyak jurnal dan proseding baik internasional dan nasional yang telah dihasilkan dalam jangka waktu tersebut. Juga mengisi berbagai macam konferensi, simposium, dan webinar.

Sejak 2017 hingga sekarang sebagai dosen tamu prodi teknik informatika di STTP Payakumbuh. Sembilan belas book chapter yang telah dihasilkan di antaranya The Art of Digital Marketing Strategi Pemasaran Generasi Milenial, Fintech Innovation Essence, Position & Strategy, Big Data, Rekayasa Perangkat Lunak, Sistem Operasi dan berbagai buku lain dalam bidang bisnis dan teknik informatika. Hal terbaru dari riset pada 27 Desember 2021 mendapat tempat harapan 1 lomba inovasi LISIK 2021 melalui judul riset Kamus Bahasa Gayo Berbasis Android. Email Penulis : amnaa98@hotmail.com.

BIODATA PENULIS



Linda Sutriani, S.Kom., M.Kom.
Dosen Program Studi Informatika
Fakultas Teknik dan Pertanian
Universitas Muhammadiyah Sampit

Penulis lahir di Mulya Agung tanggal 19 Novemebr 1997. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik dan Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sampit. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Sistem Informasi dan melanjutkan S2 pada Jurusan Teknologi Informasi. Penulis menekuni bidang Menulis sejak duduk di bangku kuliah. Tertarik dengan Desain dan Data Analysis dan suka mengikuti seminar webinar maupun pelatihan yang berkaitan dengan IT.