

Nia Ekawati, S.Kom., M.S.I.

Tati Ernawati, M.T.

Teguh Setiadi, S.Kom., M.Kom.

Nur Ain Banyal, ST., M.Kom.

Dr. Reza Chandra, S.Kom, MMSI.

Musdalifa Thamrin S. Kom., M. Kom.

M. Achsan Isa Al Anshori, S.Kom., MMSI.

Moh. Safii, S.Kom., M.Hum.

Firdan Gusmara Kusumah, S.T., M.Kom.

Ejo Imandeka, S.T., M.T.I.

Shary Armonitha Lusinia, S.Kom., M.Kom.

Bakti Abdillah Putra, M.Int.Comm.



INTERAKSI MANUSIA DAN KOMPUTER



**Penerbit
Gita Lentera**

INTERAKSI MANUSIA DAN KOMPUTER

Penulis:

Nia Ekawati, S.Kom., M.S.I.

Tati Ernawati, M.T.

Teguh Setiadi, S.Kom.,M.Kom.

Nur Ain Banyal, ST.,M.Kom.

Dr. Reza Chandra, S.Kom, MMSI.

Musdalifa Thamrin S. Kom., M. Kom.

M. Achsan Isa Al Anshori, S.Kom.,MMSI.

Moh. Safii, S.Kom., M.Hum.

Firdan Gusmara Kusumah, S.T., M.Kom.

Ejo Imandeka, S.T., M.T.I.

Shary Armonitha Lusinia, S.Kom., M.Kom.

Bakti Abdillah Putra, M.Int.Comm.

Editor:

Dr. Rudi Mulya, S.T., M.T.

Penerbit CV. Gita Lentera



Interaksi Manusia Dan Komputer

Oleh:

Nia Ekawati, S.Kom., M.S.I.
Tati Ernawati, M.T.
Teguh Setiadi, S.Kom.,M.Kom.
Nur Ain Banyal, ST.,M.Kom.
Dr. Reza Chandra, S.Kom, MMSI.
Musdalifa Thamrin S. Kom., M. Kom.
M. Achsan Isa Al Anshori, S.Kom.,MMSI.
Moh. Safii, S.Kom., M.Hum.
Firdan Gusmara Kusumah, S.T., M.Kom.
Ejo Imandeka, S.T., M.T.I.
Shary Armonitha Lusinia, S.Kom., M.Kom.
Bakti Abdillah Putra, M.Int.Comm.

Editor:

Dr. Rudi Mulya, S.T., M.T.

Hak Cipta dilindungi oleh Undang-undang
©All right reserved

ISBN: 978-623-8708-97-0

Layouter	:	Tim Gita Lentera
Desain Sampul	:	Tim Gita Lentera
Penerbit	:	CV. Gita Lentera
		Perm. Permata Hijau Regency blok F/1 Kel.
		Pisang, Kec. Pauh, Padang, Sumatera Barat
		Website: https://gitalentera.com
		Email: git4lenter4@gmail.com
		Anggota IKAPI
		042/SBA/2023

Cetakan Pertama, November 2024

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh buku ini tanpa izin tertulis
dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga buku yang berjudul Interaksi Manusia dan Komputer ini dapat terselesaikan. Perjalanan manusia dengan komputer telah menjadi kisah panjang yang penuh inovasi. Dalam rentang waktu singkat, kita telah menyaksikan transformasi luar biasa—dari mesin-mesin kalkulasi sederhana hingga perangkat cerdas yang hampir menyatu dengan kehidupan kita sehari-hari. Dalam konteks ini, Interaksi Manusia dan Komputer menjadi ilmu yang sangat penting, menghubungkan teknologi dengan kebutuhan psikologis, sosial, dan kognitif manusia.

Buku ini disusun dengan pendekatan yang menggabungkan teori, praktik, dan kasus-kasus aktual. Kami mencoba memberikan pandangan yang holistik dan aplikatif agar buku ini bermanfaat tidak hanya bagi mahasiswa, tetapi juga bagi praktisi, peneliti, dan siapa pun yang tertarik memahami hubungan antara manusia dan teknologi.

Ucapan terima kasih yang mendalam kami sampaikan kepada semua pihak yang telah mendukung tersusunnya buku ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Semoga buku ini dapat menjadi kontribusi kecil dalam memajukan pemahaman dan penerapan interaksi manusia dan komputer di Indonesia.



INTERAKSI MANUSIA DAN KOMPUTER

SINOPSIS

Di tengah era digital yang terus berkembang, hubungan antara manusia dan komputer telah melahirkan tantangan sekaligus peluang luar biasa. Interaksi Manusia dan Komputer bukan sekadar buku tentang teknologi; ini adalah perjalanan ke dalam dunia di mana psikologi, desain, dan inovasi bersatu untuk menciptakan pengalaman digital yang mendalam dan bermakna.

Buku ini mengupas bagaimana manusia beradaptasi dengan teknologi yang semakin canggih, mulai dari antarmuka pengguna yang intuitif hingga sistem berbasis kecerdasan buatan. Dengan pendekatan yang interdisipliner, pembaca diajak memahami prinsip-prinsip utama dalam mendesain sistem interaktif, analisis kebutuhan pengguna, serta implikasi sosial dan etis dari teknologi modern.

Interaksi Manusia dan Komputer adalah panduan sekaligus inspirasi untuk menciptakan masa depan di mana teknologi benar-benar menjadi mitra manusia, bukan hanya alat. Selamat datang di dunia inovasi berbasis kemanusiaan—tempat di mana kreativitas bertemu dengan logika, dan manusia selalu menjadi pusat dari segalanya.



INTERAKSI MANUSIA DAN KOMPUTER

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iii
SINOPSIS	iv
DAFTAR ISI	v
RUANG LINGKUP INTERAKSI MANUSIA DAN KOMPUTER	1
<i>Oleh: Nia Ekawati, S. Kom., M.S.I.</i>	1
1.1. Ilmu Kognitif.....	1
1.2. Linguistik	3
1.3. Antropologi Budaya	5
1.4. Sosiologi.....	7
1.5. Ergonomi.....	8
1.6. Desain Visual.....	11
DASAR DASAR INTERAKSI MANUSIA DAN KOMPUTER	15
<i>Oleh: Tati Ernawati, S.T.,M.T.</i>	15
2.1. Aspek Penting Dasar-Dasar IMK	15
2.2. Kognitif.....	18
2.3. Perseptual.....	20
2.4. Motorik	22
2.5. Prinsip Desain	23
DESAIN ANTARMUKA PENGGUNA	30
<i>Oleh: Teguh Setiadi, S.Kom., M.Kom.</i>	30
3.1. Antarmuka	30
3.2. Desain Antarmuka	33

3.3. Aturan Desain Antarmuka	37
3.4. Prinsip Mendesain Antarmuka (Interface)	42
INTERAKSI BERBASIS TEKS	53
<i>Oleh: Nur Ain Banyal, ST.,M.Kom.</i>	53
4.1. Berbasis GUI (Graphical User Interface)	54
4.2. Antarmuka Berbasis Perintah (<i>Command Line Interface/ CLI</i>)	54
4.3. Melalui Suara (<i>Audio</i>)	58
4.4. Melalui Gambar (<i>Video</i>)	59
4.5. Antarmuka dengan bentuk Full Screen	59
4.6. Antarmuka pengguna masa depan.....	59
4.7. Melalui Berbagai Piranti Masukan Lainnya	62
ANTARMUKA PENGGUNA GRAFIS (GUI)	65
<i>Oleh: Dr. Reza Chandra, S. Kom, MMSI</i>	65
5.1. Definisi Dan Konsep Dasar GUI	65
5.2. Sejarah Singkat Dan Perkembangan GUI.....	66
5.3. Komponen Utama GUI.....	68
5.4. Kelebihan Dan Kekurangan Penggunaan GUI.....	69
5.5. Contoh Implementasi Gui Pada Sistem Operasi.....	72
5.6. Contoh Implementasi GUI Pada Aplikasi Desktop: Microsoft Office Dan Adobe Creative Cloud	73
5.7. Contoh Implementasi Gui Pada Aplikasi Mobile: Whatsapp Dan Instagram	74
5.8. Tren Dan Perkembangan Terkini Dalam Desain Dan Pengembangan GUI	76
INTERAKSI INPUT DAN OUTPUT	80
<i>Oleh: Musdalifa Thamrin,S.Kom.,M.Kom.</i>	80

6.1. Pengertian Interaksi Input dan Output.....	80
6.2. Tipe-tipe Input pada Interaksi Manusia dan Komputer	81
6.3. Interaksi Output dalam Sistem Komputer	83
6.4. Metode Input Modern dalam IMK	85
6.5. Desain Interaksi Input dalam IMK.....	87
6.6. Desain Interaksi Output dalam IMK.....	91
6.7. Pengembangan Teknologi Input dan Output	93
6.8. Tantangan dalam Desain Input dan Output	97
INTERAKSI MULTIMODAL	104
<i>Oleh: M.Achsan Isa AL Anshori, Skom., MMSI.....</i>	<i>104</i>
7.1. Pendahuluan	104
7.2. Sejarah interaksi multimodal.....	106
7.3. Cara Kerja Multimodal.....	108
7.4. Modalitas input dan output.....	110
7.5. Tantangan dan Peluang	112
DESAIN BERPUSAT PADA PENGGUNA(User-Centered Design)	117
<i>Oleh: Moh. Safii, S.Kom, M.Hum.</i>	<i>117</i>
8.1. Pendahuluan	117
8.2. Prinsip-prinsip Dasar Desain Berpusat pada Pengguna.....	121
8.3. Proses Desain Berpusat pada Pengguna.....	127
8.4. Teknik dan Alat dalam Desain Berpusat pada Pengguna	131
8.5. Evaluasi dan Iterasi dalam Desain	135
EVALUASI DAN PENGUJIAN	143
<i>Oleh: Firdan Gusmara Kusumah. S.T., M.Kom.....</i>	<i>143</i>
9.1. Pengertian Evaluasi.....	143
9.2. Usability Testing.....	148

INTERAKSI SOSIAL DAN KERJASAMA	155
<i>Oleh: Ejo Imandeka, S.T., M.T.I.....</i>	155
10.1. Latar Belakang Human-Computer Interaction (HCI).....	156
10.2. Kerjasama dalam Konteks Human-Computer Interaction... ..	157
10.3. Pentingnya Studi Interaksi Sosial dan Kerjasama dalam HCI	158
10.4. Teori Interaksi Sosial dalam HCI	159
10.5. Kerjasama dalam HCI.....	160
10.6. Contoh Kasus	163
10.7. Tantangan dalam Interaksi Sosial dan Kerjasama di HCI.....	164
10.8. Peluang Masa Depan untuk Interaksi Sosial dan Kerjasama	166
10.9. Kesimpulan	168
ASPEK PSIKOLOGIS DALAM INTERAKSI MANUSIA DAN KOMPUTER	172
<i>Oleh: Shary Armonitha Lusinia, S.Kom., M.Kom.....</i>	172
11.1. Kognisi (Cognitive Psychology)	173
11.2. Persepsi.....	176
11.3. Emosi	178
11.4. Motivasi	180
11.5. Keputusan	181
TEKNOLOGI DAN INOVASI INTERAKSI MANUSIA DAN KOMPUTER..	188
<i>Oleh: Bakti Abdillah Putra, M.Int.Comm.</i>	188
12.1. Revolusi Digital	188
12.2. Transformasi pada Interaksi Manusia dan Komputer	189
12.3. Penemuan Penting pada Dunia Digital	190
12.4. Dampak Sosial dan Ekonomi dari Teknologi dan Inovasi Interaksi Manusia dan Komputer	191

12.5. Tantangan dari Teknologi dan Inovasi Interaksi Manusia dan Komputer	192
12.6. Teknologi dan Inovasi Interaksi Manusia dan Komputer di Masa Mendatang	193
12.7. Kesimpulan	194



RUANG LINGKUP INTERAKSI MANUSIA DAN KOMPUTER

Oleh: Nia Ekawati, S. Kom., M.S.I.

1.1. Ilmu Kognitif

Ilmu kognitif adalah cabang ilmu yang mempelajari proses mental seperti persepsi, perhatian, ingatan, Bahasa, pemecahan masalah dan pengambilan Keputusan. Dalam konteks Interaksi Manusia dan Komputer, ilmu kognitif memberikan pemahaman mendalam tentang bagaimana manusia berinteraksi dengan komputer sehingga memungkinkan desain antarmuka yang lebih efektif dan efisien (Astuti, 2019).

Berikut kunci konsep dalam ilmu kognitif yang relevan dengan Interaksi Manusia dan Komputer, diantaranya:

1. Persepsi: bagaimana manusia menerima dan mengolah informasi dari lingkungan melalui panca indera. Dalam IMK, persepsi visual dan auditif sangat penting dalam merancang tampilan antarmuka yang menarik dan mudah dipahami.
2. Perhatian: Proses pemilihan informasi yang akan diproses oleh otak. Desain antarmuka harus mampu menarik perhatian pengguna pada informasi yang relevan dan menghindari distraksi.
3. Memori: Kemampuan menyimpan dan mengingatkan informasi. Desain antarmuka yang baik harus

- mempertimbangkan keterbatasan memori manusia dan menyediakan cara yang mudah untuk mengingat informasi penting.
4. Bahasa: Alat utama manusia untuk berkomunikasi dan berinteraksi. Dalam IMK, Bahasa digunakan untuk merancang pesan yang jelas dan mudah dipahami oleh pengguna.
 5. Pemecahan masalah: Proses mencari solusi untuk masalah. Desain antarmuka harus membantu pengguna dalam menyelesaikan tugas dengan menyediakan petunjuk dan umpan balik yang jelas.
 6. Pengambilan Keputusan : Proses memilih Tindakan yang akan dilakukan. Desain antarmuka harus memberikan informasi yang cukup bagi pengguna untuk membuat Keputusan yang tepat.

Model-model kognitif berperan penting dalam memahami bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem. Model-model ini mencoba mensimulasikan proses berpikir dan pengambilan Keputusan pengguna saat berinteraksi dengan suatu antarmuka. Dengan memahami proses kognitif ini, para desainer dapat menciptakan antarmuka yang intuitif dan efisien (Ariyus, 2007). Beberapa model kognitif yang umum digunakan dalam Interaksi Manusia dan Komputer antara lain:

1. Model Human Processor (MHP)
 - a. Memandang pengguna sebagai sistem pemroses informasi yang terdiri dari tiga komponen utama
 - 1) Perceptual: proses penerimaan input dari lingkungan
 - 2) Cognitive: proses pengolahan informasi di dalam otak
 - 3) Motor: proses menghasilkan output (tindakan)
 - b. Model ini membantu memahami waktu yang dibutuhkan pengguna untuk melakukan tugas tertentu

2. Goals, Operators, Methods and Selection (GOMS)
 - a. Membagi tugas pengguna menjadi empat komponen
 - 1) Goals: tujuan yang ingin dicapai
 - 2) Operators: tindakan fisik atau mental yang dilakukan untuk mencapai tujuan
 - 3) Methods: urutan operator yang digunakan untuk mencapai suatu tujuan
 - 4) Selection: proses memilih metode yang paling sesuai untuk situasi tertentu
 - b. Model ini berguna untuk menganalisis efisiensi tugas dan mengidentifikasi potensi masalah dalam desain antarmuka
3. Cognitive Complexity Theory (CCT)
 - a. Memfokuskan pada kompleksitas kognitif dari suatu tugas
 - b. Semakin kompleks tugas, semakin besar beban kognitif yang harus ditanggung pengguna
 - c. Model ini membantu merancang antarmuka yang mengurangi beban kognitif pengguna
4. Keystroke Level Model (KLM)
 - a. Model ini lebih spesifik, digunakan untuk memprediksi waktu yang dibutuhkan pengguna untuk menyelesaikan tugas sederhana seperti mengetik atau mengklik
 - b. Model ini sangat berguna dalam evaluasi antarmuka

1.2. Linguistik

Linguistik dalam Interaksi Manusia dan Komputer adalah ilmu yang mempelajari Bahasa, memiliki peran yang sangat penting dalam menciptakan interaksi yang efektif antara manusia dan komputer. Bahasa adalah alat utama yang kita gunakan untuk berkomunikasi dan dalam konteks interaksi dengan komputer, bahasa menjadi

jemban penghubung antara pikiran manusia dan logika mesin. Dalam ruang lingkup Interaksi Manusia dan Komputer bagian linguistic dapat dikatakan penting diantaranya:

1. Pemahaman Bahasa Alami
 - a. Pemrosesan Bahasa Alami (Natural Language Processing, NPL): teknologi ini memungkinkan komputer untuk memahami bahasa manusia yang diucapkan atau ditulis, seperti perintah suara, pertanyaan atau bahkan teks yang kompleks
 - b. Pengenalan Ucapan: fitur ini memungkinkan pengguna untuk memberikan perintah atau mengajukan pertanyaan secara lisan kepada komputer, seperti pada asisten virtual seperti Google Assistant
 - c. Pemrosesan Bahasa Alami Generatif: teknologi ini memungkinkan komputer untuk menghasilkan teks yang mirip dengan bahasa manusia, seperti dalam chatbot atau mesin penerjemah
2. Perancangan Antarmuka
 - a. Bahasa dalam Antarmuka Pengguna: Bahasa yang digunakan dalam antarmuka pengguna harus jelas, mudah dipahami dan konsisten
 - b. Terminologi: pemilihan istilah yang tepat sangat penting agar pengguna dapat dengan mudah memahami fungsi dari setiap fitur
 - c. Pesan Kesalahan: pesan kesalahan yang muncul ketika terjadi error harus disampaikan dengan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami
3. Dialog Manusia-Komputer
 - a. Chatbot: chatbot menggunakan Teknik pemrosesan bahasa alami untuk berinteraksi dengan pengguna secara percakapan

b. Sistem Pakar: sistem pakar menggunakan basis pengetahuan dan aturan inferensi untuk memberikan jawaban atas pertanyaan pengguna dalam bahasa alami. Linguistik berperan dalam Interaksi Manusia dan Komputer atau Human Computer Interaction untuk menciptakan dialog yang memadai antara pengguna dan komputer. Dialog ini biasanya menggunakan bahasa khusus seperti bahasa grafis, bahasa menu atau bahasa perintah (Santoso, 2009).

1.3. Antropologi Budaya

Antropologi budaya dalam Interaksi Manusia dan Komputer yaitu hal yang mempelajari tentang budaya manusia, memiliki peran yang sangat penting dalam memahami bagaimana manusia berinteraksi dengan teknologi, khususnya komputer. Dengan kata lain, antropologi budaya membantu kita memahami bagaimana nilai-nilai budaya, kebiasaan dan perspektif sosial mempengaruhi cara kita menggunakan teknologi (Koentjaraningrat, 2015). Berikut penjelasan ruang lingkup antropologi budaya dalam Interaksi Manusia dan Komputer, diantaranya:

1. Konteks Penggunaan: antropologi budaya membantu kita memahami bagaimana teknologi digunakan dalam konteks sosial dan budaya yang berbeda. Misalnya, bagaimana penggunaan smartphone di kalangan remaja berbeda dengan penggunaan smartphone di kalangan orang tua.
2. Nilai-nilai Budaya: antropologi budaya membantu kita mengidentifikasi nilai-nilai budaya yang tertanam dalam desain dan penggunaan teknologi. Misalnya, nilai individualisme dapat tercermin dalam antarmuka yang sangat personal, sedangkan nilai kolektivisme dapat tercermin dalam antarmuka yang lebih fokus pada interaksi sosial
3. Praktik Sosial: antropologi budaya membantu kita memahami

bagaimana teknologi membentuk dan dipengaruhi oleh praktik sosial. Misalnya, bagaimana media sosial mengubah cara kita berkomunikasi dan berinteraksi dengan orang lain.

4. Persepsi dan Makna: antropologi budaya membantu kita memahami bagaimana manusia memberikan makna pada teknologi. Misalnya, apa arti smartphone bagi seseorang.
5. Perubahan Budaya: antropologi budaya membantu kita memahami bagaimana teknologi mendorong perubahan budaya. Misalnya, bagaimana internet telah mengubah cara kita belajar, bekerja dan bermain.

Beberapa contoh penerapan antropologi budaya dalam Interaksi Manusia dan Komputer, yaitu:

1. Desain antarmuka: antropologi budaya dapat membantu desainer antarmuka untuk menciptakan produk yang lebih sesuai dengan budaya dan kebiasaan pengguna
2. Evaluasi teknologi : antropologi budaya dapat membantu dalam mengevaluasi efektivitas dan dampak sosial dari teknologi
3. Pengembangan kebijakan : antropologi budaya dapat memberikan masukan dalam pengembangan kebijakan terikat teknologi

Beberapa hal yang dapat dipahami pada perspektif antropologi budaya, kita dapat :

1. Membuat teknologi yang lebih relevan : teknologi yang dirancang dengan mempertimbangkan konteks budaya akan lebih mudah diterima dan digunakan oleh masyarakat
2. Mencegah kesalahpahaman : memahami nilai-nilai budaya yang berbeda dapat membantu kita menghindari kesalahpahaman dalam interaksi manusia-komputer
3. Mendorong inovasi : antropologi budaya menginspirasi ide-ide baru untuk pengembangan teknologi (Pujileksono, 2016).

1.4. Sosiologi

Sosiologi, sebagai ilmu yang mempelajari tentang masyarakat, hubungan sosial, dan institusi sosial, memiliki peran yang sangat penting dalam memahami bagaimana teknologi, khususnya komputer, memengaruhi kehidupan sosial kita (Hanif & Rani, 2023). Dibawah ini merupakan beberapa ruang lingkup sosiologi dalam Interaksi Manusia dan Komputer, yaitu:

1. Pengaruh Teknologi terhadap Struktur Sosial: Sosiologi membantu kita memahami bagaimana teknologi mengubah struktur sosial, seperti hierarki sosial, peran gender, dan relasi kekuasaan. Misalnya, media sosial telah mengubah cara kita berinteraksi dan membentuk komunitas online yang baru.
2. Norma dan Nilai Sosial dalam Penggunaan Teknologi: Sosiologi membantu kita memahami bagaimana norma dan nilai sosial memengaruhi penggunaan teknologi. Misalnya, norma kesopanan dalam berkomunikasi online atau nilai privasi yang mempengaruhi penggunaan data pribadi.
3. Perilaku Sosial dalam Konteks Digital: Sosiologi membantu kita memahami perilaku sosial yang muncul dalam konteks digital, seperti perilaku cyberbullying, penyebaran hoaks, atau pembentukan identitas digital.
4. Kesenjangan Digital: Sosiologi membantu kita memahami bagaimana akses dan penggunaan teknologi yang tidak merata menciptakan kesenjangan digital dan memperkuat ketidaksetaraan sosial.
5. Dampak Sosial dari Teknologi: Sosiologi membantu kita menganalisis dampak sosial yang lebih luas dari teknologi,

seperti perubahan pola kerja, munculnya pekerjaan baru, atau dampak pada lingkungan.

Penerapan Sosiologi dalam Interaksi Manusia dan Komputer, diantaranya:

1. Penelitian tentang Media Sosial: Sosiolog meneliti bagaimana media sosial membentuk opini publik, menyebarkan informasi, dan memengaruhi perilaku politik.
2. Studi tentang Game Online: Sosiolog mempelajari bagaimana game online membentuk komunitas, membentuk identitas sosial, dan mempengaruhi hubungan sosial di dunia nyata.
3. Analisis tentang E-commerce: Sosiolog menganalisis bagaimana e-commerce mengubah pola konsumsi, interaksi antara penjual dan pembeli, dan dampaknya pada perekonomian.

Sosiologi dapat dikatakan penting pada ruang lingkup Interaksi Manusia dan Komputer, ialah beberapa hal dibawah ini.

1. Membuat teknologi yang lebih inklusif: Teknologi yang dirancang dengan mempertimbangkan konteks sosial akan lebih mudah diterima dan digunakan oleh masyarakat yang lebih luas.
2. Mencegah dampak negatif: Memahami dampak sosial dari teknologi dapat membantu kita mencegah masalah seperti cyberbullying, penyebaran hoaks, dan digital divide.
3. Memanfaatkan teknologi untuk kebaikan: Dengan memahami bagaimana teknologi memengaruhi masyarakat, kita dapat memanfaatkan teknologi untuk memecahkan masalah sosial dan meningkatkan kualitas hidup (Meilani, 2014).

1.5. Ergonomi

Ergonomi, secara sederhana, adalah ilmu yang mempelajari

tentang kesesuaian antara manusia dengan lingkungan kerjanya. Dalam konteks Interaksi Manusia dan Komputer, ergonomi berfokus pada bagaimana merancang sistem komputer dan antarmuka pengguna agar sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan fisik serta kognitif manusia. Tujuannya adalah untuk menciptakan pengalaman pengguna yang nyaman, efisien, dan produktif (Hanif & Rani, 2023). Berikut adalah beberapa ruang lingkup dari ergonomi dalam Interaksi Manusia dan Komputer, antara lain:

1. Desain Fisik:
 - a. Peralatan: Desain keyboard, mouse, layar monitor, dan perangkat input lainnya yang ergonomis untuk mengurangi ketegangan otot dan meningkatkan kenyamanan.
 - b. Postur Tubuh: Mendesain workstation (tempat kerja) yang memungkinkan pengguna untuk duduk atau berdiri dengan postur yang baik, sehingga mengurangi risiko cedera akibat gerakan berulang.
 - c. Pencahayaan: Mengatur pencahayaan yang tepat untuk mengurangi silau dan kelelahan mata.
 - d. Suara: Mengurangi kebisingan yang dapat mengganggu konsentrasi dan menyebabkan stres.
2. Desain Kognitif:
 - a. Antarmuka Pengguna: Mendesain antarmuka yang intuitif, mudah dipelajari, dan konsisten, sehingga pengguna dapat dengan mudah menemukan informasi dan melakukan tugas.
 - b. Beban Kognitif: Meminimalkan beban kognitif pengguna dengan menyajikan informasi secara terstruktur dan jelas.

- c. Kesalahan: Mendesain sistem yang dapat meminimalkan kesalahan pengguna dan memberikan umpan balik yang jelas jika terjadi kesalahan.
- 3. Desain Sosial:
 - a. Interaksi Sosial: Mempertimbangkan bagaimana teknologi dapat mendukung atau menghambat interaksi sosial.
 - b. Keadilan Sosial: Memastikan bahwa teknologi dapat diakses oleh semua orang, tanpa memandang usia, disabilitas, atau latar belakang sosial ekonomi.

Ergonomi yang baik dalam Interaksi Manusia dan Komputer memiliki banyak manfaat, antara lain:

- 1. Meningkatkan Produktivitas: Pengguna yang merasa nyaman dan tidak mengalami kelelahan fisik atau mental akan lebih produktif.
- 2. Mengurangi Risiko Cedera: Desain yang ergonomis dapat mencegah berbagai jenis cedera akibat penggunaan komputer yang berlebihan, seperti sindrom terowongan karpal.
- 3. Meningkatkan Kepuasan Pengguna: Pengguna yang merasa puas dengan pengalaman menggunakan suatu sistem akan lebih loyal dan cenderung merekomendasikannya kepada orang lain.

Penerapan Ergonomi dalam Interaksi Manusia dan Komputer, antara lain :

- 1. Desain kursi kerja yang dapat diatur: Memungkinkan pengguna menyesuaikan tinggi dan sandaran kursi sesuai dengan postur tubuhnya.
- 2. Penggunaan keyboard ergonomis: Mencegah terjadinya ketegangan otot pada pergelangan tangan dan jari.

3. Desain antarmuka yang sederhana dan intuitif: Memudahkan pengguna untuk menemukan informasi dan melakukan tugas tanpa perlu membaca manual yang panjang.

1.6. Desain Visual

Desain visual merupakan elemen kunci dalam menciptakan pengalaman pengguna yang baik pada sebuah sistem komputer. Ini adalah proses mengkomunikasikan informasi dan ide melalui elemen visual seperti warna, tipografi, gambar, dan tata letak. Dalam konteks Interaksi Manusia dan Komputer, desain visual bertujuan untuk membuat antarmuka pengguna (user interface) yang menarik, intuitif, dan mudah digunakan (Kusrianto, 2007). Berikut bagian dari desain visual dalam Interaksi Manusia dan Komputer, antara lain:

1. Antarmuka Pengguna (User Interface):
 - a. Tata Letak: Cara elemen-elemen visual disusun dalam sebuah layar, seperti tombol, menu, dan teks. Tata letak yang baik akan membuat pengguna mudah menemukan informasi yang mereka butuhkan.
 - b. Warna: Penggunaan warna yang tepat dapat menciptakan suasana tertentu, menarik perhatian, dan membedakan elemen-elemen penting.
 - c. Tipografi: Pemilihan jenis dan ukuran font yang sesuai akan meningkatkan keterbacaan teks dan memberikan kesan yang profesional.
 - d. Ikon: Penggunaan ikon yang sederhana dan mudah diingat dapat mempercepat pemahaman pengguna terhadap fungsi suatu tombol atau fitur.
 - e. Ilustrasi dan Gambar: Penggunaan ilustrasi dan gambar dapat membuat antarmuka lebih menarik dan membantu menjelaskan konsep yang kompleks.
2. Pengalaman Pengguna (User Experience):

- a. Konsistensi: Desain visual yang konsisten di seluruh bagian aplikasi akan membuat pengguna merasa familiar dan nyaman.
- b. Estetika: Desain yang menarik secara visual akan membuat pengguna lebih tertarik untuk menggunakan aplikasi tersebut.
- c. Efisiensi: Desain yang efisien akan membantu pengguna mencapai tujuan mereka dengan cepat dan mudah.

Bagian dari desain visual yang baik memiliki banyak manfaat, antara lain:

1. Meningkatkan Keterpahaman: Desain visual yang jelas dan mudah dipahami akan mengurangi waktu yang dibutuhkan pengguna untuk belajar menggunakan aplikasi.
2. Meningkatkan Kepuasan Pengguna: Desain yang menarik dan menyenangkan akan meningkatkan kepuasan pengguna terhadap aplikasi.
3. Meningkatkan Produktivitas: Desain yang efisien akan membantu pengguna menyelesaikan tugas dengan lebih cepat.
4. Memperkuat Merek: Desain visual yang konsisten dan kuat akan membantu membangun identitas merek yang kuat.

Desain visual dapat diterapkan dalam Interaksi Manusia dan Komputer, diantaranya:

1. Aplikasi Mobile: Desain ikon yang unik dan warna yang cerah pada aplikasi mobile akan membuatnya mudah dikenali di antara aplikasi lain.
2. Website: Penggunaan tata letak yang jelas, tipografi yang mudah dibaca, dan gambar yang menarik akan membuat website lebih mudah dinavigasi dan menarik pengunjung.

3. Dashboard: Desain dashboard yang visual dan interaktif akan membantu pengguna memahami data yang kompleks dengan cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyus. (2007). *Interaksi Manusia Dan Komputer*. Andi Offset.
- Astuti, P. (2019). *Interaksi Manusia dan Komputer*. STMIK Nusa Mandiri.
- Hanif, M. B., & Rani, H. A. D. (2023). *Interaksi Manusia Dan Komputer*. Universitas Semarang.
- Koentjaraningrat. (2015). *Pengantar Ilmu Antropologi*. PT Rineka Cipta.
- Kusrianto, A. (2007). *Pengantar Desain Komunikasi Visual*. Andi Offset.
- Meilani. (2014). *Berbudaya Melalui Media Digital*. Universitas Bina Nusantara.
- Pujileksono, S. (2016). *Pengantar Antropologi Memahami Realitas Sosial Budaya*. Intrans Publishing.
- Santoso, I. (2009). *Interaksi Manusia Dan Komputer: Teori dan Praktek Edisi 2*. Andi Offset.

PROFIL PENULIS



Nia Ekawati, S. Kom., M.S.I
Dosen Teknik Informatika
Politeknik TEDC Bandung

Nia Ekawati lahir di Bandung pada tanggal 22 September 1984 sejak 2010 sampai sekarang masih bekerja sebagai dosen. Tahun 2010 hingga 2021 dosen Teknik Informatika Universitas Putera Batam. Tahun 2021 hingga sekarang dosen Teknik Informatika Politeknik TEDC Bandung. Adapun yang bersangkutan adalah merupakan Alumnus dari SMA Negeri 3 Cimahi lulus pada tahun 2002, Pendidikan jenjang S-1 dari Perguruan Tinggi Swasta yaitu Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM) Bandung Jawa Barat lulus dengan gelas Sarjana Komputer pada tahun 2007, dan gelar Magister Sistem Informasi Pascasarjana dari STMIK Putera Batam lulus tahun 2014. Saat ini beliau menduduki jabatan sebagai Kepala UPPM di Politeknik TEDC Bandung.



DASAR DASAR INTERAKSI MANUSIA DAN KOMPUTER

Oleh: Tati Ernawati, S.T.,M.T.

2.1. Aspek Penting Dasar-Dasar IMK

Pemahaman dasar-dasar Interaksi Manusia dan Komputer (IMK) atau *Human-Computer Interaction* (HCI) memberikan manfaat kepada perancang dan pengembang dalam membuat sistem interaktif yang lebih efisien, efektif, dan memuaskan pengguna. Selain itu, dasar-dasar ini akan menjadi landasan untuk pengembangan lebih lanjut dalam bidang IMK seiring dengan kemajuan teknologi. Dasar-dasar IMK mencakup beberapa aspek penting seperti:

1. Memahami Kebutuhan Pengguna (Norman, 2013).
 - Desain IMK berpusat pada pengguna, sangat penting untuk memahami kebutuhan, kemampuan, dan keterbatasan pengguna saat membuat antarmuka.
 - Desainer harus mengetahui siapa pengguna mereka, termasuk karakteristik, kebutuhan, dan harapan. Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan survei, wawancara, dan pengujian pengguna.
2. Desain *Interface* (Shneiderman et al., 2015).
 - Desain antarmuka yang baik harus mudah dipahami, efektif, dan menyenangkan untuk digunakan. Tata letak, navigasi,

dan elemen visual harus menjadi bagian darinya

- Navigasi yang intuitif: desain navigasi harus sederhana dan logis. Pengguna harus dapat dengan mudah menemukan informasi atau fitur yang mereka cari.
- Penggunaan elemen interaktif: desainer harus membuat tombol, tautan, dan kontrol lainnya mudah dikenali dan digunakan
- Desain inklusif: antarmuka harus dibuat sehingga dapat digunakan oleh semua orang, termasuk orang dengan keterbatasan fisik atau kognitif. Penggunaan teks alternatif untuk gambar, navigasi *keyboard*, dan kontras warna yang memadai adalah semua bagian dari ini.

3. Aksesibilitas (Henry et al., 2014).

- Aksesibilitas didefinisikan sebagai kemampuan untuk mengakses dan menggunakan konten *web* oleh semua orang, termasuk individu dengan disabilitas fisik, sensorik, atau kognitif.
- Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa semua orang tanpa memandang tingkat keterbatasan dapat mengakses dan menggunakan konten dan layanan yang tersedia di internet.
- Aksesibilitas sangat penting dikarenakan selain dapat memenuhi kebutuhan orang dengan disabilitas dan meningkatkan pengalaman pengguna
- Semua orang yang terlibat dalam pengembangan *web*, termasuk desainer, pengembang, pemilik konten, dan organisasi, bertanggung jawab dan bekerja sama untuk menjamin aksesibilitas situs *web*.

4. Psikologi Kognitif (Ware, 2019).

- IMK bergantung pada pemahaman tentang cara manusia memproses informasi, termasuk persepsi, memori, dan

pengambilan keputusan.

- Memproses informasi: bagaimana data visual diinterpretasikan dan dipahami oleh pengguna.
 - Persepsi visual: metode yang digunakan oleh otak dan mata untuk memproses informasi visual, termasuk pengenalan pola, warna, dan bentuk.
 - Memori: kapasitas otak untuk memanipulasi dan menyimpan data dalam waktu singkat.
 - Pengambilan keputusan: bagaimana visualisasi dapat berdampak pada proses pengambilan keputusan.
5. Teknologi Interaksi (Dix et al., 2004).
- Memiliki pemahaman tentang berbagai teknologi *input* dan *output* seperti realitas virtual, pengenalan suara, dan layar sentuh, sangat penting untuk merancang interaksi.
 - Interaksi berbasis sentuhan: dikarenakan penggunaan perangkat layar sentuh meningkat, desain antarmuka harus mempertimbangkan interaksi sentuh dan gestur.
 - Realitas virtual dan *augmented*: menciptakan antarmuka yang memberikan pengalaman yang luar biasa membutuhkan pemahaman baru tentang bagaimana pengguna berinteraksi dengan lingkungan digital.
6. Desain Iteratif (Cooper et al., 2014).
- Pendekatan utama IMK adalah proses desain iteratif, dimana desain dikembangkan melalui beberapa siklus atau iterasi.
 - Setiap iterasi mencakup membuat prototipe, melakukan pengujian, dan mengumpulkan umpan balik pengguna. Hasil dari umpan balik ini digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan desain.
 - Selama proses desain iteratif, tim desain tidak hanya membuat satu prototipe produk tetapi juga terus memperbaiki dan mengubah desain berdasarkan umpan

- balik. Proses ini memungkinkan desainer untuk meneliti berbagai pilihan dan menemukan cara yang paling efisien
7. Prinsip Desain (Lidwell et al., 2010).
 - Konsep seperti konsistensi, umpan balik, dan toleransi kesalahan berfungsi sebagai dasar untuk membuat antarmuka yang dapat digunakan
 - Keterbacaan: pemilihan *font*, ukuran, dan kontras warna harus membuat teks dan elemen visual mudah dibaca.
 - Konsistensi: elemen antarmuka harus konsisten dalam penampilan dan fungsi diseluruh aplikasi, sehingga pengguna lebih mudah menggunakannya.
 - Umpan balik: untuk menunjukkan bahwa tindakan pengguna telah diterima, sistem harus memberikan umpan balik yang jelas kepada pengguna setelah melakukan tindakan, seperti notifikasi atau perubahan visual.

2.2. Kognitif

Kognitif dalam IMK mengacu pada proses mental yang terlibat dalam memahami, belajar, dan membuat keputusan saat berinteraksi dengan sistem komputer. Kognitif mencakup 3 hal yaitu (Norman, 2013):

1. Proses berpikir

Cara manusia memproses data, membuat keputusan, dan menyelesaikan masalah adalah semua proses berpikir. Bagaimana pengguna memahami antarmuka dan fungsi sistem dalam IMK. Proses kognitif adalah aktivitas mental yang terlibat dalam memperoleh, menyimpan, mengubah, dan menggunakan pengetahuan.

2. Memori

Mengingat perintah, navigasi, dan fungsi sistem adalah semua contoh bagaimana memori memainkan peran penting dalam

interaksi manusia-komputer. Terdapat dua kategori ingatan yang relevan yaitu memori jangka panjang dan jangka pendek. Kemampuan kerja memori membatasi kinerja tugas kognitif.

3. Pemecahan Masalah

Melibatkan bagaimana pengguna mengatasi masalah atau kesulitan saat menggunakan sistem. Desain IMK yang mudah digunakan membantu pengguna. Pemecahan masalah di IMK melibatkan perancangan antarmuka yang mendukung pengguna dalam mencapai tujuan secara efisien dan efektif.

Menurut Norman, seseorang apabila berinteraksi dengan sistem maka harus melewati tujuh tahap seperti pada Gambar 1. Sangat penting bagi desainer untuk memahami tahapan ini karena membantu mereka untuk:

- menemukan masalah yang mungkin muncul saat pengguna berinteraksi dengan sistem.
- membuat antarmuka yang lebih mudah dipahami dan mudah digunakan.
- mengurangi kesalahan pengguna dan meningkatkan efisiensi interaksi.
- memberikan umpan balik yang tepat pada setiap langkah untuk membantu pengguna mencapai tujuan mereka.



Gambar 1. Tahapan Interaksi dengan Sistem dalam IMK

Tahapan tidak harus linear namun dapat berulang tergantung kepada tujuan atau tindakan pengguna berdasarkan evaluasi yang diterima dari sistem. Penjelasan Gambar 1 sebagai berikut:

1. Membentuk tujuan

Langkah awal dimana pengguna menentukan tujuan mereka.

2. Membentuk niat

Pengguna memutuskan apa yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan.

3. Menentukan tindakan

Pengguna menjelaskan langkah-langkah khusus yang diperlukan untuk mencapai niat mereka.

4. Melaksanakan tindakan

Pengguna melakukan tindakan fisik untuk berinteraksi dengan sistem atau objek.

5. Mempersepsikan keadaan sistem

Pengguna melihat dan memahami akibat dari tindakan mereka.

6. Menginterpretasikan keadaan

Pengguna mencoba memahami apa yang mereka lihat.

7. Mengevaluasi hasil

Pengguna menilai seberapa baik tujuan mereka tercapai dengan membandingkan apa yang terjadi dengan apa yang mereka harapkan.

2.3. Perseptual

Perseptual dalam konteks interaksi IMK, mengacu pada cara manusia menggunakan indra untuk menerima dan memproses informasi terutama taktil, auditori, dan visual. Untuk membuat antarmuka yang efektif dan mudah digunakan harus memahami elemen perceptual ini, penjelasan terinci pada Tabel 1.

Tabel 1. Informasi dalam Perseptual

Jenis Persepsi	Penjelasan
Visual (Ware, 2019)	<ul style="list-style-type: none"> - Cara mata memproses informasi seperti warna, bentuk, kontras, dan tata letak. - Persepsi visual pada IMK sangat penting untuk merancang antarmuka yang tidak hanya menyenangkan secara estetika, tetapi juga fungsional dan mudah dinavigasi.
Auditori (Brewster, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> - Pemrosesan informasi pendengaran termasuk dalam persepsi auditori, ini berkaitan dengan antarmuka berbasis suara, peringatan, dan umpan balik suara dalam IMK. - Persepsi audiens memainkan peran penting dalam antarmuka multimodal, meningkatkan pengalaman pengguna dan menyediakan saluran alternatif untuk pengiriman informasi.
Taktil (MacLean, 2008)	<ul style="list-style-type: none"> - Penggunaan perangkat <i>touchscreen</i> dan <i>haptic feedback</i> yang meningkat, persepsi taktil terkait dengan informasi yang diterima melalui sentuhan. - Persepsi taktil dalam IMK menjadi semakin penting dengan meluasnya penggunaan perangkat berbasis sentuhan, menawarkan dimensi baru dalam desain interaksi.

Aspek persepsi dalam IMK sangat penting dikarenakan dengan memahami cara persepsi manusia desainer dapat membuat sistem yang lebih sesuai dengan cara alami manusia berinteraksi dengan lingkungannya. Membuat antarmuka teknologi yang lebih mudah dan efisien digunakan, penting untuk memahami bagaimana manusia memproses informasi sensorik. Memahami proses persepsi manusia sangat penting untuk menciptakan antarmuka yang selaras dengan kemampuan sensorik pengguna, sehingga menghasilkan interaksi

yang lebih intuitif dan efisien (Benyon, 2019). Desain antarmuka yang efektif membutuhkan pemahaman mendalam tentang kemampuan dan keterbatasan persepsi manusia di berbagai modalitas sensorik. (Johnson, 2014)

2.4. Motorik

Kemampuan fisik dan keterbatasan manusia dalam berinteraksi dengan perangkat dan antarmuka komputer adalah bagian dari aspek motorik IMK. Sangat penting untuk memahami komponen motorik ini saat membuat sistem yang ergonomis dan dapat digunakan oleh berbagai pengguna.

1. Kemampuan Motorik

Meningkatkan kemampuan manusia untuk melakukan tindakan fisik seperti menyentuh, menggunakan *mouse*, menunjuk, atau menggunakan gerakan.

2. Keterbatasan Motorik

Memasukkan batasan fisik yang mungkin dialami pengguna, seperti kelelahan, keterbatasan jarak, atau kondisi seperti tremor. Desainer harus mempertimbangkan keterbatasan motorik untuk menciptakan antarmuka yang inklusif yang dapat mengakomodasi berbagai kemampuan pengguna (Shneiderman et al., 2005).

3. Hukum Fitts

Prinsip dasar IMK menunjukkan bagaimana ukuran dan jarak target berhubungan dengan waktu yang dibutuhkan untuk mencapainya. Hukum Fitts tetap menjadi landasan penting dalam memahami dan memprediksi kinerja motorik dalam interaksi manusia-komputer (Zhai et al., 2020). Hukum ini membantu desainer memahami bagaimana pengguna berinteraksi secara fisik dengan perangkat, memungkinkan mereka untuk membuat antarmuka yang lebih efisien dan mudah digunakan.

4. Ergonomi

Berkaitan dengan desain perangkat dan antarmuka yang disesuaikan dengan sifat fisik manusia untuk meningkatkan kenyamanan dan mengurangi ketegangan. Pertimbangan ergonomis dalam IMK sangat penting untuk mencegah cedera akibat gerakan berulang dan memastikan kegunaan jangka panjang sistem (Hedge, 2017).

Penelitian terkini dalam aspek motorik IMK telah berfokus pada pengembangan teknik interaksi yang lebih alami dan kurang melelahkan, terutama untuk teknologi yang sedang berkembang seperti realitas virtual dan *augmented* (Hincapié-Ramos et al., 2021).

2.5. Prinsip Desain

Prinsip desain dalam IMK adalah panduan fundamental yang membantu perancang menciptakan antarmuka yang efektif, efisien, dan memuaskan bagi pengguna. Prinsip-prinsip desain dalam IMK mencakup 7 prinsip seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Prinsip-Prinsip Desain dalam IMK

Berikut adalah penjelasan dari Gambar 2 prinsip desain secara garis besar sebagai berikut:

1. *Visibility*

Sejauh mana pengguna dapat melihat dan menemukan fungsi dan opsi dalam sistem atau produk disebut visibilitas. Tujuannya adalah membuat elemen-elemen *interface* dan fungsi-fungsi penting mudah dilihat dan diakses oleh pengguna. Contohnya adalah tombol "Play" pada pemutar musik dan opsi "Save" dalam aplikasi pengolah kata (Norman, 2013).

2. *Feedback*

Feedback memberikan informasi tentang peristiwa dan hasil yang terjadi sebagai respons sistem terhadap tindakan pengguna. Tujuannya memberitahu pengguna tentang hasil tindakan mereka, status sistem, dan perubahan (Shneiderman et al., 2005).

3. *Constraints*

Pembatasan membatasi pilihan yang dapat dipilih pengguna dalam antarmuka untuk membantu mereka mengambil keputusan yang tepat dan mengurangi kesalahan. Adapun tujuannya menyederhanakan interaksi, mengurangi beban kognitif, dan meningkatkan kegunaan dengan membatasi jumlah tindakan atau pilihan pengguna. Contohnya menonaktifkan opsi yang tidak tersedia/tidak relevan, menggunakan desain visual untuk memberikan batasan semisal tombol berwarna abu untuk opsi yang tidak tersedia (Johnson, 2014).

4. *Consistency*

Konsistensi dalam desain dan interaksi, elemen desain dan interaksi harus konsisten di seluruh sistem. Konsistensi visual artinya bahwa warna, tipografi, ikon, dan elemen desain lainnya harus digunakan dengan cara yang sama secara keseluruhan. Konsistensi fungsional berarti fungsi yang serupa harus berfungsi

dengan cara yang sama. Konsistensi interaksi yaitu pola interaksi yang serupa harus bertindak dengan cara yang sama di seluruh aplikasi (Cooper et al., 2014)..

5. *Affordance*

Petunjuk visual tentang cara penggunaan, desain harus mengomunikasikan fungsi objek tanpa memerlukan instruksi eksplisit. Dalam konteks penggunaan, *affordance* mencakup persepsi budaya dan pengalaman pengguna selain properti fisik objek. Sementara dalam persepsi-tindakan, *affordance* membantu pengguna memahami apa yang bisa mereka lakukan dengan suatu objek atau antarmuka karena menghubungkan persepsi dengan kemungkinan tindakan (Kaptelinin, 2022)..

6. *Flexibility and Efficiency*

Fleksibilitas dan efisiensi, sistem harus mengakomodasi pengguna pemula dan sudah ahli. Faktor penting dalam menciptakan pengalaman pengguna yang memuaskan dalam jangka panjang adalah fleksibilitas dan efisiensi. Sistem yang fleksibel dan efisien dapat memungkinkan peningkatan produktivitas, meningkatkan keterampilan pengguna, dan memberikan pengalaman pengguna yang lebih personal dan memuaskan (Hartson & Pyla, 2018). .

7. *Error Prevention and Recovery*

Pencegahan dan pemulihan kesalahan, desain harus mencegah kesalahan dan memudahkan pemulihan jika terjadi kesalahan.

Pencegahan kesalahan (*Error Prevention*)

Desain antarmuka harus mudah dipahami untuk mengurangi kesalahan. Ini dapat dicapai dengan memberikan instruksi yang jelas, menggunakan kontrol yang tepat, dan membatasi pilihan pengguna yang mungkin membingungkan. Misalnya, dalam kasus tindakan yang berisiko tinggi, seperti menghapus data, sistem dapat meminta konfirmasi sebelum melanjutkan.

Pemulihan dari kesalahan (*Recovery*)

Ketika terjadi kesalahan, sangat penting untuk memberikan cara yang mudah bagi pengguna untuk memperbaikinya. Ini termasuk memberikan pesan kesalahan yang jelas dan informatif serta opsi untuk membatalkan tindakan yang salah. Desain yang baik akan membantu pengguna memahami apa yang salah dan bagaimana memperbaikinya tanpa frustrasi (Sharp et al., 2019).

DAFTAR PUSTAKA

- Benyon, David. 2019. *Designing User Experience: A Guide to HCI, UX and Interaction Design* 4th Edition. Pearson.
- Brewster, Stephen A. 2002. Non-speech Auditory Output In The Human-Computer Interaction Handbook. pp. 220-239. CRC Press.
- Cooper, Alan., Reimann, Robert., Cronin, David., and Noessel, Christopher. 2014. *About Face: The Essentials of Interaction Design* 4th Edition. John Wiley & Sons, Inc.
- Dix, Alan., Finlay, Janet., Abowd, Gregory. D., and Beale, Russell. 2004. *Human-Computer Interaction* 3rd Edition. Pearson: England.
- Johnson, Jeff. 2014. *Designing with the Mind in Mind: Simple Guide to Understanding User Interface Design Guidelines* 2nd Edition. Morgan Kaufmann.
- Hartson, Rex., and Pyla, Pardha. S. 2018. *The UX Book: Agile UX Design for a Quality User Experience* 2nd Edition. Morgan Kaufmann.
- Hedge, Alan. 2017. *Ergonomics and Human Factors for a Sustainable Future: Current Research and Future Possibilities*. Palgrave

- Macmillan.
- Henry, Shawn Lawton., Abou-Zahra, Shadi., and Brewer, Judy. 2014. The Role of Accessibility in a Universal Web. *Proceedings of the 11th Web for All Conference*. South Korea. Association for Computing Machinery (ACM).
- Hincapié-Ramos, Juan David., Guo, Xing-Dong., Moghadasian, Paymahn., and Irani, Pourang. 2021. Consumed Endurance: A Metric to Quantify Arm Fatigue of Mid-Air Interactions. *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-14
- Lidwell, William., Holden, Kritina., and Butler, Jill. 2010. Universal Principles of Design, Revised and Updated: 125 Ways to Enhance Usability, Influence Perception, Increase Appeal, Make Better Design Decisions, and Teach through Design. Rockport Publishers.
- Kaptelinin, Victor. 2022. Action Cycle. In *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction 2nd Edition*. Interaction Design Foundation
- MacLean, Karon E. 2008. Haptic interaction design for everyday interfaces. *Reviews of Human Factors and Ergonomics*, 4 (1), 149-194. Human Factors and Ergonomics Society
- Norman, Don. 2013. *The Design of Everyday Things*, Revised and Expanded Edition. Basic Books: New York
- Sharp, Helen., Preece, Jennifer., and Rogers, Yvonne. 2019. *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction* 5th Edition. John Wiley & Sons, Inc
- Shneiderman, Ben and Plaisant, Catherine. 2005. *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction* 6th Edition. Pearson Education.
- Ware, Colin. 2019. *Information Visualization Perception for Design* 4th Edition. Morgan Kauffman.

Zhai, Shumin., Kristensson, Per Ola., and Kim, Changkun. 2020. Fitts' Law and Its Applications in HCI. In *The Handbook of Human-Computer Interaction*. pp. 357-386. Springer.

PROFIL PENULIS



**Tati Ernawati, S.T.,M.T.
Dosen Teknik Informatika
Politeknik TEDC Bandung**

Alamat email : tatiernawati@poltektedc.ac.id

Alamat Instansi : Jl. Pesantren KM 2 Cibabat Cimahi Utara

Tati Ernawati lahir di Bandung, sejak 2005 sampai sekarang bekerja sebagai dosen LLDIKTI Wilayah IV yang ditugaskan mengajar di Politeknik TEDC Bandung pada Jurusan Teknik Komputer dan Teknik Informatika yang beralokasi di kota Cimahi. Penulis merupakan alumnus SMA Negeri 1 Cicalengka lulus Tahun 1998, menempuh pendidikan S-1 Program Studi Teknik Informatika di STMIK Jabar lulus Tahun 2003 dan menempuh pendidikan S-2 di Institut Teknologi Bandung (ITB) pada Program Studi Informatika jalur pilihan Teknologi Informasi lulus Tahun 2012. Bidang penelitian penulis adalah *Computer Networking*, *IT Governance* dan *Internet of Things*. Penulis telah menulis sejumlah buku dan makalah ilmiah diberbagai prosiding konferensi nasional/internasional dan pada jurnal nasional/internasional.



DESAIN ANTARMUKA PENGGUNA

Oleh: Teguh Setiadi, S.Kom., M.Kom.

3.1. Antarmuka

Dalam penggunaan umum, sebuah antarmuka, penghubung atau *interface* adalah sebuah titik, wilayah, atau permukaan di mana dua zat atau benda berbeda bertemu; dia juga digunakan secara metafora untuk perbatasan antara benda. Kata *interface* kadang kala (biasanya dalam bidang teknik) disingkat menjadi "i/f". Bentuk kerja dari *interface* berarti menghubungkan dua atau lebih benda pada suatu titik atau batasan yang terbagi, atau untuk menyiapkan kedua benda untuk tujuan tersebut (Johnson, 2020).

Kata *interface* juga memiliki arti khusus:

1. Antar muka pengguna adalah fungsi dan atribut sensor dari suatu sistem (aplikasi, perangkat lunak, kendaraan, dll) yang berhubungan dengan pengoperasiannya oleh pengguna.
2. Dalam elektronik dan teknik komputer, sebuah antarmuka dapat berarti:
 - Batasan fisik dari dua subsistem atau alat.
 - Sebuah bagian atau sirkuit di beberapa subsistem yang mengirim atau menerima sinyal ke atau dari subsistem

- lainnya: antarmuka jaringan, antarmuka video, kartu network.
- Sebuah standar yang menjelaskan sebuah himpunan karakteristik yang berfungsi, karakteristik interkoneksi fisik umum, dan karakteristik signal untuk pertukaran data atau signal; antarmuka USB, antarmuka SCSI.
3. Dalam telekomunikasi, sebuah titik interkoneksi antara pengguna peralatan terminal dan fasilitas komunikasi komersial.
 4. Dalam rekayasa perangkat lunak, adalah sebuah spesifikasi dari properti sebuah komponen software yang komponen lainnya dapat bergantung kepadanya: lihat antarmuka (ilmu komputer).
 5. Dalam kimia, adalah permukaan antara dua fase yang berbeda dalam campuran "heterogeneous".
 6. Dalam geologi, mungkin juga sebuah permukaan atau lapisan "anomalous" antara dua "epoch" geologikal yang berbeda atau jenis batuan.
- a. **Pengenalan Antarmuka Pengguna (User Interface)**

Pengertian pengenalan antarmuka pengguna adalah proses atau langkah awal dalam berinteraksi dengan suatu sistem komputer. Termasuk juga dengan perangkat elektronik lainnya. Ini adalah tahap saat pengguna memperoleh pemahaman tentang cara menggunakan perangkat tersebut (Bodker, 2021). Mulai dari menavigasi melalui layar hingga berinteraksi dengan berbagai elemen antarmuka, seperti tombol, ikon, menu, atau layar sentuh. Tujuan dari pengenalan antarmuka pengguna adalah untuk mempermudah pengguna dalam berkomunikasi dengan perangkat atau software tersebut. Komunikasi dapat dilakukan dengan lebih efisien, intuitif, dan efektif (Johnson, 2020).

- b. **Fungsi Pengenalan Antarmuka Pengguna**

Berdasarkan buku *Object Modeling and User Interface Design*,

Mark van Hamelen, (2001), pengenalan antarmuka pengguna memiliki beberapa fungsi penting, di antaranya:

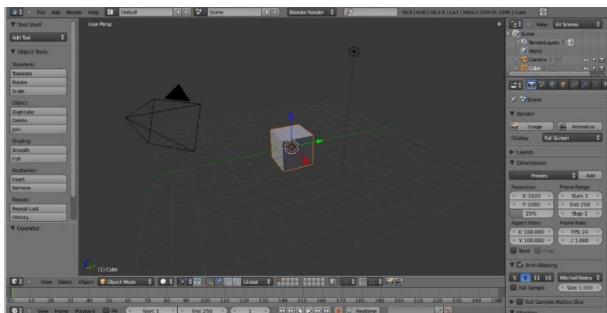
1. Memudahkan pengguna untuk menavigasi berbagai fitur dan fungsi dalam perangkat lunak atau perangkat keras.
2. Pengguna dapat berinteraksi dengan elemen-elemen UI, seperti tombol, menu, ikon, dan formulir.
3. Mengizinkan pengguna untuk memasukkan data atau informasi ke dalam sistem melalui *keyboard*, *mouse*, layar sentuh, atau perangkat input lainnya.
4. Mengubah data menjadi grafik, grafis, atau tampilan visual lainnya yang lebih mudah dimengerti dan dikelola.
5. Mempermudah pengguna untuk mengelola *file* dan dokumen, termasuk pembuatan, penyimpanan, penghapusan, dan pemindahan.
6. Memfasilitasi pengolahan teks, seperti pengetikan, pengeditan, pemformatan, pencarian, dan penggantian teks dalam dokumen.
7. Menyediakan akses yang baik kepada semua pengguna. Termasuk mereka yang memiliki disabilitas, melalui fitur aksesibilitas dan desain responsif.
8. Menampilkan informasi keamanan, peringatan, atau konfirmasi untuk membantu melindungi pengguna dari risiko dan ancaman keamanan.
9. Menampilkan informasi tentang kinerja perangkat atau aplikasi, seperti penggunaan CPU, penggunaan memori, atau waktu respons.



Gambar 1. Pengenalan Antarmuka Pengguna

3.2. Desain Antarmuka

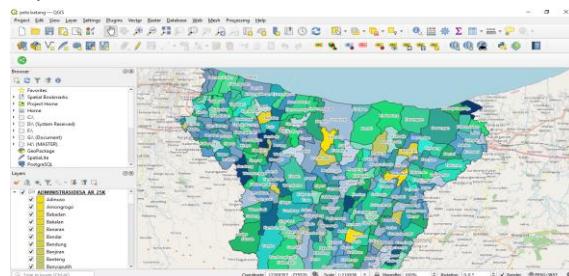
Pengertian Desain Antaramuka (Interface Design) atau Desain Antarmuka Pengguna (User Interface Design) atau rekayasa antarmuka pengguna (User Interface Engineering) adalah desain untuk komputer, peralatan, mesin, perangkat komunikasi mobile, aplikasi perangkat lunak, dan situs web yang berfokus pada pengalaman pengguna (User Experience) dan interaksi (Rumengen dkk, 2024).



Gambar 2. Tampilan Desain Antarmuka Pengguna aplikasi 3d Blender

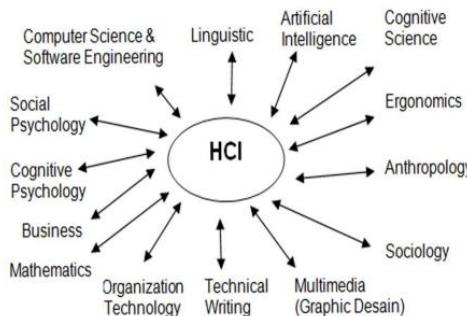
Desain Antaramuka aplikasi pemetaan GIS proses pengubahan data vektor menjadi data raster. Teknik ini biasa disebut *rasterize*. Hasil data yang dirasterize akan diolah kembali untuk diukur berapa jarak antar titik dengan titik lainnya. Pada tahap ini disebut dengan analisis *proximity* (Bate & Robert, 2023), dalam gradasi warna seperti

yang terlihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 3. Tampilan Desain Antarmuka pemetaan di QGis

Tujuan dari Desain Antarmuka Pengguna adalah untuk membuat interaksi pengguna sesederhana dan seefisien mungkin, dalam hal mencapai tujuan pengguna atau apa yang sering disebut dengan *user-centered design* (Rumengen dkk, 2024).



Gambar 4. Interaksi manusia dalam interface

Desain Antarmuka Pengguna yang baik dapat memberikan penyelesaian pekerjaan dengan menggunakan tangan tanpa menarik perhatian yang tidak perlu terhadap dirinya sendiri. Desain grafis dapat dimanfaatkan untuk mendukung kegunaan (bahasa Inggris: *Usability*). Proses desain haruslah seimbang antara fungsi teknis dan elemen visual (misalnya, model mental) untuk menciptakan sebuah sistem yang tidak hanya bisa beroperasi tetapi

jug dapat digunakan dan disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

Desain Antarmuka Pengguna terlibat dalam berbagai proyek dari sistem komputer, untuk mobil, untuk pesawat komersial; semua proyek ini melibatkan banyak interaksi manusia dasar yang sama dan juga membutuhkan beberapa keterampilan yang unik dan pengetahuan. Akibatnya, desainer cenderung mengkhususkan diri pada jenis proyek tertentu dan memiliki kemampuan berpusat di sekitar keahlian mereka, apakah itu desain software, penelitian pengguna, desain web, atau desain industri (Samad, 2022).

a. Fokus Desain Antarmuka

1. Desain antarmuka Inter-modular

- Dikendalikan oleh aliran data antara modul
- Berkaitan erat dengan desain tingkat komponen

2. Desain antarmuka eksternal

- Antarmuka antar aplikasi
- Antarmuka antar perangkat lunak dan produsen dan / atau konsumen informasi non-manusia

3. Desain antarmuka manusia-komputer

- Komunikasi antara manusia dan mesin
- Manusia sebagai pengguna memiliki berbagai karakter yang lebih sulit dipelajari.

Model Antarmuka Pengguna Empat model yang berbeda memainkan peranan saat suatu antarmuka pengguna dianalisis dan dirancang:

1. Pengguna menentukan Model Pengguna

2. SW engineer membuat Model Desain/Perancangan

3. End-user membangun Model Mental atau Persepsi Sistem

4. Pengembang membuat Model Implementasi

b. Mendesain Antarmuka Pengguna

Antarmuka pengguna adalah titik akses tempat pengguna berinteraksi dengan desain. Antarmuka pengguna hadir dalam tiga

format:



Gambar 5. Antarmuka pengguna grafis

Antarmuka pengguna grafis (GUI): Pengguna berinteraksi dengan representasi visual pada panel kontrol digital. Desktop komputer adalah GUI, antarmuka yang dikendalikan suara (VUI): Pengguna berinteraksi dengan antarmuka ini melalui suara mereka. Sebagian besar asisten pintar, misalnya setting Siri pada iPhone dan Alexa pada perangkat Amazon adalah VUI (Bate & Robert, 2023).



Gambar 6. Cara setting suara Siri di iPhone

Antarmuka berbasis gerakan: Pengguna terlibat dengan ruang desain 3D melalui gerakan tubuh, misalnya, dalam permainan realitas virtual (VR).

c. Mendesain UI terbaik

Desain harus mempertimbangkan Pengguna menilai desain dengan cepat dan peduli terhadap kegunaan dan kesukaan. menjelaskan efek estetika, kegunaan dan hubungannya dengan

desain UI.

1. Antarmuka tidak peduli dengan desain, tetapi peduli dengan penyelesaian tugas mereka dengan mudah dan dengan usaha minimum.
2. Oleh karena itu desain Anda harus "tidak terlihat": Pengguna tidak boleh fokus pada desain tersebut, tetapi pada penyelesaian tugas: misalnya, memesan pizza di aplikasi Domino's Zero Click.
3. Jadi, pahami konteks dan alur tugas pengguna Anda (yang dapat Anda temukan dari, misalnya, peta perjalanan pelanggan), untuk menyempurnakan UI terbaik dan paling intuitif yang memberikan pengalaman mulus.

Antarmuka pengguna (UI) juga harus menyenangkan (atau setidaknya memuaskan dan bebas frustrasi).

1. Bila desain Anda memprediksi kebutuhan pengguna, mereka dapat menikmati pengalaman yang lebih personal dan mendalam. Buat mereka senang, dan mereka akan terus kembali.
2. Jika sesuai, elemen gamifikasi dapat membuat desain Anda lebih menyenangkan.

Antarmuka pengguna (UI) harus mengomunikasikan nilai merek dan memperkuat kepercayaan pengguna. Desain yang baik adalah desain yang emosional . Pengguna mengasosiasikan perasaan yang baik dengan merek yang berbicara kepada mereka di semua tingkatan dan menjaga keajaiban pengalaman yang menyenangkan dan lancar tetap hidup (Unger, R., & Chandler, 2023).

3.3. Aturan Desain Antarmuka

Jakob Nielsen, konsultan kegunaan web ternama dan mitra di Nielsen Norman Group, dan Rolf Molich, pakar kegunaan terkemuka lainnya, membuat daftar sepuluh pedoman desain antarmuka

pengguna pada tahun 1990-an. Perhatikan bahwa terdapat banyak tumpang tindih antara heuristik Nielsen dan Molich dengan 'delapan aturan emas' Ben Shneiderman. Kesepuluh aturan praktis ini lebih jauh mengulangi delapan aturan emas Shneiderman 4 tahun setelah publikasi awal Shneiderman (Fauzi dkk, 2020).

- a. Aturan emas Shneiderman
1. Visibilitas status sistem. Pengguna harus selalu diberi tahu tentang operasi sistem dengan status yang mudah dipahami dan sangat jelas yang ditampilkan di layar dalam jangka waktu yang wajar.
2. Kesesuaian antara sistem dan dunia nyata. Desainer harus berusaha untuk mencerminkan bahasa dan konsep yang akan ditemukan pengguna di dunia nyata berdasarkan siapa target pengguna mereka. Menyajikan informasi dalam urutan logis dan memanfaatkan ekspektasi pengguna yang diperoleh dari pengalaman dunia nyata mereka akan mengurangi ketegangan kognitif dan membuat sistem lebih mudah digunakan.
3. Kontrol dan kebebasan pengguna. Menawarkan ruang digital kepada pengguna tempat langkah mundur dapat dilakukan, termasuk membatalkan dan mengulang tindakan sebelumnya.
4. Konsistensi dan standar. Desainer antarmuka harus memastikan bahwa elemen grafis dan terminologi dipertahankan di seluruh platform yang sama. Misalnya, ikon yang mewakili satu kategori atau konsep tidak boleh mewakili konsep yang berbeda saat digunakan di layar yang berbeda.
5. Pencegahan kesalahan. Bila memungkinkan, rancang sistem sedemikian rupa sehingga potensi kesalahan dapat ditekan seminimal mungkin. Pengguna tidak suka diminta untuk mendeteksi dan memperbaiki masalah, yang terkadang mungkin berada di luar tingkat keahlian mereka. Menghilangkan atau menandai tindakan yang dapat mengakibatkan kesalahan adalah

- dua cara yang mungkin untuk mencapai pencegahan kesalahan.
- 6. Pengenalan, bukan mengingat. Minimalkan beban kognitif dengan mempertahankan informasi yang relevan dengan tugas di dalam tampilan saat pengguna menjelajahi antarmuka. Perhatian manusia terbatas dan kita hanya mampu mempertahankan sekitar lima item dalam memori jangka pendek kita pada satu waktu. Karena keterbatasan memori jangka pendek, desainer harus memastikan pengguna dapat menggunakan pengenalan, bukan mengingat informasi di seluruh bagian dialog. Mengenali sesuatu selalu lebih mudah daripada mengingat karena pengenalan melibatkan persepsi isyarat yang membantu kita menjangkau memori kita yang luas dan memungkinkan informasi yang relevan muncul. Misalnya, kita sering menemukan format pertanyaan pilihan ganda lebih mudah daripada pertanyaan jawaban singkat pada ujian karena kita hanya perlu mengenali jawabannya, bukan mengingatnya dari memori kita.
 - 7. Fleksibilitas dan efisiensi penggunaan. Dengan meningkatnya penggunaan, muncul permintaan akan interaksi yang lebih sedikit yang memungkinkan navigasi yang lebih cepat. Hal ini dapat dicapai dengan menggunakan singkatan, tombol fungsi, perintah tersembunyi, dan fasilitas makro. Pengguna harus dapat menyesuaikan atau menyesuaikan antarmuka agar sesuai dengan kebutuhan mereka sehingga tindakan yang sering dapat dilakukan melalui cara yang lebih mudah.
 - 8. Desain yang estetis dan minimalis. Minimalkan kekacauan. Semua informasi yang tidak perlu bersaing untuk mendapatkan sumber daya perhatian pengguna yang terbatas, yang dapat menghambat ingatan pengguna untuk mengingat informasi yang relevan. Oleh karena itu, tampilan harus dikurangi menjadi hanya komponen yang diperlukan untuk tugas saat ini, sambil

- menyediakan cara yang jelas dan tidak ambigu untuk menavigasi ke konten lainnya.
9. Bantu pengguna mengenali, mendiagnosis, dan memulihkan kesalahan. Desainer harus berasumsi bahwa pengguna tidak dapat memahami terminologi teknis, oleh karena itu, pesan kesalahan harus selalu disampaikan dalam bahasa yang mudah dipahami untuk memastikan tidak ada yang salah dalam penerjemahan.
 10. Bantuan dan dokumentasi. Idealnya, kami ingin pengguna menavigasi sistem tanpa harus menggunakan dokumentasi. Namun, tergantung pada jenis solusinya, dokumentasi mungkin diperlukan. Bila pengguna memerlukan bantuan, pastikan bantuan tersebut mudah ditemukan, spesifik untuk tugas yang sedang dikerjakan, dan ditulis dengan cara yang akan memandu mereka melalui langkah-langkah yang diperlukan menuju solusi untuk masalah yang mereka hadapi.

Google Inc., perusahaan teknologi bernilai miliaran dolar, tentu saja menghasilkan desain yang mencerminkan heuristik di atas. Jon Wiley, kepala desainer Google Search pada tahun 2012 pernah berkata: "Ketika saya berpikir tentang desain dan menciptakan pengalaman pengguna yang luar biasa, saya biasanya memikirkannya dalam tiga hal: kegunaan, utilitas, dan daya tarik." 10 pedoman antarmuka pengguna Nielsen dan Molich mencakup ketiga komponen utama pengalaman pengguna ini dengan cukup baik (Lia, 2023).

b. Prinsip-Prinsip HCI dalam Desain UI/UX

Berikut adalah beberapa prinsip dasar HCI yang perlu dipertimbangkan dalam desain UI/UX:

1. **Konsistensi:** Antarmuka harus konsisten dalam hal tata letak, warna, dan interaksi. Konsistensi membantu pengguna memahami dan memprediksi bagaimana sistem akan

berperilaku, sehingga memudahkan mereka dalam menggunakannya.

2. **Umpang Balik (Feedback):** Sistem harus memberikan umpan balik yang jelas dan segera terhadap tindakan pengguna. Umpan balik ini bisa berupa perubahan visual, suara, atau pesan teks yang menginformasikan pengguna tentang hasil dari tindakan mereka.
 3. **Kontrol Pengguna:** Pengguna harus merasa bahwa mereka memiliki kontrol atas sistem. Ini bisa dicapai dengan menyediakan opsi undo, redo, dan navigasi yang mudah.
 4. **Pengurangan Beban Kognitif:** Desain harus meminimalkan jumlah informasi yang perlu diingat oleh pengguna dan membuat tugas-tugas kompleks menjadi lebih mudah dilakukan. Penggunaan ikon yang familiar, teks yang jelas, dan struktur navigasi yang logis sangat membantu.
 5. **Aksesibilitas:** Antarmuka harus dapat diakses oleh semua pengguna, termasuk mereka yang memiliki keterbatasan fisik atau kognitif. Ini mencakup penggunaan kontras warna yang baik, teks yang dapat diubah ukurannya, dan navigasi yang dapat diakses melalui keyboard.
- c. Praktik Terbaik HCI dalam Desain UI/UX

Berikut adalah beberapa praktik terbaik yang dapat membantu kita menerapkan prinsip-prinsip HCI dalam desain UI/UX (Yudhanto & Susilo, 2024):

1. **Penelitian Pengguna:** Memahami siapa pengguna kita, kebutuhan mereka, dan bagaimana mereka berinteraksi dengan teknologi sangat penting dalam HCI. Melakukan wawancara, survei, dan pengujian pengguna dapat memberikan wawasan berharga tentang pengalaman pengguna.
2. **Prototyping dan Pengujian:** Membuat prototipe antarmuka dan melakukan pengujian dengan pengguna nyata adalah cara

- efektif untuk mengevaluasi dan memperbaiki desain. Prototipe memungkinkan kita untuk mencoba berbagai desain dan mendapatkan umpan balik sebelum mengimplementasikannya.
3. **Iterasi:** Desain yang baik jarang tercipta dalam satu kali percobaan. Iterasi, atau perbaikan berulang berdasarkan umpan balik pengguna, adalah kunci untuk mencapai desain yang optimal. Dengan terus mengevaluasi dan memperbaiki desain, kita dapat memastikan bahwa antarmuka memenuhi kebutuhan pengguna dengan cara yang paling efektif.
 4. **Penerapan Standar dan Pedoman:** Mengikuti standar dan pedoman desain, seperti Human Interface Guidelines (HIG) dari Apple atau Material Design dari Google, dapat membantu kita menciptakan antarmuka yang konsisten dan mudah digunakan.
 5. **Desain Responsif:** Mengingat banyaknya perangkat yang digunakan pengguna untuk mengakses teknologi, desain harus responsif dan dapat menyesuaikan diri dengan berbagai ukuran layar dan resolusi. Ini memastikan bahwa pengalaman pengguna tetap optimal, terlepas dari perangkat yang mereka gunakan.

3.4. Prinsip Mendesain Antarmuka (Interface)

Berikut ini beberapa hal yang menjadi prinsip utama mendesain antarmuka yang baik dengan memperhatikan karakteristik manusia dan komputer (Irawan, 2024):



Gambar 7. Desain antarmuka pengguna

a. *User compatibility*

Antarmuka merupakan topeng dari sebuah sistem atau sebuah pintu gerbang masuk ke sistem dengan diwujudkan ke dalam sebuah aplikasi software. Oleh karena itu sebuah software seolah-olah mengenal usernya, mengenal karakteristik usernya, dari sifat sampai kebiasaan manusia secara umum. Desainer harus mencari dan mengumpulkan berbagai karakteristik serta sifat dari user karena antarmuka harus disesuaikan dengan user yang jumlahnya bisa jadi lebih dari 1 dan mempunyai karakter yang berbeda. Hal tersebut harus terpikirkan oleh desainer dan tidak dianjurkan merancang antarmuka dengan didasarkan pada dirinya sendiri Survey adalah hal yang paling tepat

b. *Product compatibility*

Sebuah aplikasi yang bertopengkan antarmuka harus sesuai dengan sistem aslinya. Seringkali sebuah aplikasi menghasilkan hasil

yang berbeda dengan sistem manual atau sistem yang ada. Hal tersebut sangat tidak diharapkan dari perusahaan karena dengan adanya aplikasi software diharapkan dapat menjaga produk yang dihasilkan dan dihasilkan produk yang jauh lebih baik. Contoh: aplikasi sistem melalui antarmuka diharapkan menghasilkan report/laporan serta informasi yang detail dan akurat dibandingkan dengan sistem manual.

c. Task compatibility

Sebuah aplikasi yang bertopengkan antarmuka harus mampu membantu para user dalam menyelesaikan tugasnya. Semua pekerjaan serta tugas-tugas user harus diadopsi di dalam aplikasi tersebut melalui antarmuka. Sebisa mungkin user tidak dihadapkan dengan kondisi memilih dan berpikir, tapi user dihadapkan dengan pilihan yang mudah dan proses berpikir dari tugas-tugas user dipindahkan dalam aplikasi melalui antarmuka. Contoh : User hanya klik setup, tekan tombol next, next, next, finish, ok untuk menginstal suatu software.

d. Work flow compatibility

Sebuah aplikasi sistem sudah pasti mengadopsi sistem manualnya dan didalamnya tentunya terdapat urutan kerja dalam menyelesaikan pekerjaan. Dalam sebuah aplikasi, software engineer harus memikirkan berbagai runutan-runutan pekerjaan yang ada pada sebuah sistem. Jangan sampai user mengalami kesulitan dalam menyelesaikan pekerjaannya karena user mengalami kebingungan ketika urutan pekerjaan yang ada pada sistem manual tidak ditemukan pada software yang dihadapinya. Selain itu user jangan dibingungkan dengan pilihan-pilihan menu yang terlalu banyak dan semestinya menu-menu merupakan urutan dari runutan pekerjaan. Sehingga dengan workflow compatibility dapat membantu seorang user dalam mempercepat pekerjaannya.

e. Consistency

Sebuah sistem harus sesuai dengan sistem nyata serta sesuai dengan produk yang dihasilkan. Banyak perusahaan dalam menjalankan sistemnya menggunakan aplikasi sistem yang berbeda di setiap divisi dalam perusahaan tersebut. Ada pula yang menggunakan aplikasi yang sama di divisi yang berbeda seringkali keseragaman dalam menjalankan sistem tidak diperhatikan. Oleh karena itu software engineer harus memperhatikan hal-hal yang bersifat konsisten pada saat merancang aplikasi khususnya antarmuka, contoh : penerapan warna, struktur menu, font, format desain yang seragam pada antarmuka di berbagai bagian, sehingga user tidak mengalami kesulitan pada saat berpindah posisi pekerjaan atau berpindah lokasi dalam menyelesaikan pekerjaan. Hal itu didasarkan pada karakteristik manusia yang mempunyai pemikiran yang menggunakan analogi serta kemampuan manusia dalam hal memprediksi. Contoh: keseragaman tampilan toolbar pada Word, Excell, PowerPoint, Access hampir sama.

f. Familiarity

Sifat manusia mudah mengingat dengan hal-hal yang sudah sering dilihatnya/didapatkannya. Secara singkat disebut dengan familiar. Antarmuka sebisa mungkin didesain sesuai dengan antarmuka pada umumnya, dari segi tata letak model, dsb. Hal ini dapat membantu user cepat berinteraksi dengan sistem melalui antarmuka yang familiar bagi user.

g. Simplicity

Kesederhanaan perlu diperhatikan pada saat membangun antarmuka. Tidak selamanya antarmuka yang memiliki menu banyak adalah antarmuka yang baik. Kesederhanaan disini lebih berarti sebagai hal yang ringkas dan tidak terlalu berbelit. User akan merasa jengah dan bosan jika pernyataan, pertanyaan dan menu bahkan informasi yang dihasilkan terlalu panjang dan berbelit. User lebih menyukai hal-hal yang bersifat sederhana tetapi mempunyai

kekuatan/bobot.

h. Direct manipulation

User berharap aplikasi yang dihadapinya mempunyai media atau tools yang dapat digunakan untuk melakukan perubahan pada antarmuka tersebut. User ingin sekali aplikasi yang dihadapannya bisa disesuaikan dengan kebutuhan, sifat dan karakteristik user tersebut. Selain itu, sifat dari user yang suka merubah atau mempunyai rasa bosan. Contoh: tampilan warna sesuai keinginan (misal pink) pada window bisa dirubah melalui desktop properties, tampilan skin winamp bisa dirubah, dll.

i. Control

Prinsip control ini berkenaan dengan sifat user yang mempunyai tingkat konsentrasi yang berubah-ubah. Hal itu akan sangat mengganggu proses berjalannya sistem. Kejadian salah ketik atau salah entry merupakan hal yang biasa bagi seorang user. Akan tetapi hal itu akan dapat mengganggu sistem dan akan berakibat sangat fatal karena salah memasukkan data 1 digit/1 karakter saja informasi yang dihasilkan sangat dimungkinkan salah. Oleh karena itu software engineer haruslah merancang suatu kondisi yang mampu mengatasi dan menanggulangi hal-hal seperti itu. Contoh: “illegal command”, “can’t recognize input” sebagai portal jika terjadi kesalahan.

j. WYSIWYG

WYSIWYG = what you see is what you get = apa yang didapat adalah apa yang dilihatnya. Contoh: apa yang tercetak di printer merupakan informasi yang terkumpul dari datadata yang terlihat di layar monitor pada saat mencari data. Hal ini juga perlu menjadi perhatian software engineer pada saat membangun antarmuka. Informasi yang dicari/diinginkan harus sesuai dengan usaha dari user pada saat mencari data dan juga harus sesuai dengan data yang ada pada aplikasi sistem (software). Jika sistem mempunyai informasi

yang lebih dari yang diinginkan user, hendaknya dibuat pilihan (optional) sesuai dengan keinginan user. Bisa jadi yang berlebihan itu justru tidak diinginkan user. Yang mendasar disini adalah harus sesuai dengan kemauan dan pilihan dari user.

k. Flexibility Fleksibel

Merupakan bentuk dari solusi pada saat menyelesaikan masalah. Software engineer dapat membuat berbagai solusi penyelesaian untuk satu masalah. Sebagai contoh adanya menu, hotkey, atau model dialog yang lainnya.

I. Responsiveness

Setelah memberikan inputan atau memasukkan data ke aplikasi system melalui antarmuka, sebaiknya sistem langsung memberi tanggapan/respon dari hasil data yang diinputkan. Selain teknologi komputer semakin maju sesuai dengan tuntutan kebutuhan manusia, software yang dibangun pun harus mempunyai reaksi tanggap yang cepat. Hal ini didasari pada sifat manusia yang semakin dinamis / tidak mau menunggu.

m. Invisible Technology

Secara umum, user mempunyai keingintahuan sebuah kecanggihan dari aplikasi yang digunakannya. Untuk itu aplikasi yang dibuat hendaknya mempunyai kelebihan yang tersembunyi. Bisa saja kelebihan itu berhubungan dengan sistem yang melingkupinya atau bisa saja kecanggihan atau kelebihan itu tidak ada hubungannya. Contoh: sebuah aplikasi mempunyai voice recognize sebagai media inputan, pengolah kata yang dilengkapi dengan language translator.

n. Robustness

Interaksi manusia dan komputer (pembangunan antarmuka) yang baik dapat berupa frase-frase menu atau error handling yang sopan. Kata yang digunakan harus dalam kondisi bersahabat sehingga nuansa user friendly akan dapat dirasakan oleh user selama menggunakan sistem Protection Suasana nyaman perlu diciptakan

oleh software engineer di antarmuka yang dibangunnya. Nyaman disini adalah suasana dimana user akan betah dan tidak menemui suasana kacau ketika user salah memasukkan data atau salah eksekusi. Seorang user akan tetap merasa nyaman ketika dia melakukan kesalahan, misal ketika user melakukan deleting atau menghapus files tanpa sengaja tidaklah menjadi kekacauan yang berarti karena misal ada recovery tools seperti undo, recycle bin, dll atau “are you sure....” Proteksi disini lebih menjaga kenyamanan user ketika menggunakan aplikasi sistem khususnya data-data berupa file.

o. Ease Of Learning And Ease Of Use

Kemudahan dalam mengoperasikan *software* hanya dengan memandangi atau belajar beberapa jam saja. Kemudahan dalam memahami icon, menu-menu, alur data *software*, dsb. Sesudah mempelajari, user dengan mudah dan cepat menggunakan *software* tersebut. Jika sudah memahami tentunya akan membantu proses menjalankan sistem dengan cepat dan baik.

Secara garis besar, pengembangan antarmuka perlu memperhatikan beberapa hal sebagai berikut :

1. Pengetahuan tentang mekanisme fungsi manusia sebagai pengguna komputer. Tentunya yang ada hubungannya dengan psikologi kognitif, tingkat perceptual, serta kemampuan motorik pengguna.
2. Berbagai informasi yang berhubungan dengan karakteristik dialog yang cukup lebar, seperti ragam dialog, struktur, isi tekstual dan grafis, waktu tanggap, dan kecepatan tampilan.
3. Penggunaan prototipe yang didasarkan pada spesifikasi dialog formal yang disusun secara bersama antara calon pengguna (user) dan perancang sistem, serta peranti bantu yang dapat digunakan untuk mempercepat proses pembuatan prototipe.
4. Teknik evaluasi yang digunakan untuk mengevaluasi hasil proses prototipe yang telah dilakukan, yaitu secara analitis berdasarkan

pada analisis atas transaksi dialog, secara empiris menggunakan uji coba pada sejumlah kasus, umpan balik pengguna yang dapat dikerjakan dengan tanya jawab maupun kuesioner dan beberapa analisis yang dikerjakan oleh ahli antarmuka.

Kesulitan yang timbul dalam pengembangan fasilitas antarmuka dari sebuah perangkat lunak antara lain adalah:

1. Antarmuka harus menangani beberapa piranti kontrol seperti adanya keyboard dan mouse maupun periperal lainnya, yang semuanya mempunyai aliran data yang berbeda-beda dan mempunyai karakteristik yang berbeda pula.
2. Waktu yang dibutuhkan pada saat pengiriman data. Bagaimana meyakinkan bahwa tidak terjadi keterlambatan antara tindakan dari pengguna dan respon/tanggapan dari sistem.

Untuk mempercepat proses perancangan dan pengembangan antarmuka, beberapa piranti bantu pengembang sistem antarmuka sering dimanfaatkan, seperti adanya perkembangan teknologi komputer Apple yang berfokus pada desain grafis, perkembangan teknologi pemrograman seperti Visual C/C++, Visual Basic, Delphi, Visual Foxpro, dll. Dengan perkembangan itu kita dapat mendesain antarmuka yang luwes dan enak dipandang, bahkan cukup nyaman untuk digunakan dalam membuat topeng sebuah sistem.

Sistem komputer mempunyai 3 aspek yaitu perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), manusia (brainware), yang saling terkait dan berhubungan. Ketika hendak membangun sebuah IMK, aspek manusia harus terpikirkan dengan matang, tidak hanya memikirkan aspek teknis dari sistem komputer saja. Bagaimana manusia menangkap data/informasi, bagaimana memproses dan mengelola informasi yang telah ditangkapnya. Manusia dapat dipandang sebagai sistem pemroses informasi (Irawan, 2024):

1. Informasi diterima dan ditanggapi melalui saluran input-output (indera)

2. Informasi disimpan dalam ingatan (memori)
3. Informasi diproses dan diaplikasikan dalam berbagai cara Kapasitas manusia satu dengan yang lain dalam menerima rangsang dan memberi reaksi berbeda satu dengan yang lain dan hal ini menjadi faktor yang harus diperhatikan dalam merancang interface.

DAFTAR PUSTAKA

- Johnson, J. 2020. *Designing with the mind in mind: simple guide to understanding user interface design guidelines*. Morgan Kaufmann.
- Bodker, S. 2021. *Through the interface: A human activity approach to user interface design*. CRC Press.
- Bate, P., & Robert, G. 2023. *Bringing user experience to healthcare improvement: the concepts, methods and practices of experience-based design*. CRC Press.
- Unger, R., & Chandler, C. 2023. *A Project Guide to UX Design: For user experience designers in the field or in the making*. New Riders.
- Rumengen, A. R., Rindengan, Y., & Kainde, H. V. F. 2024. Aplikasi Media Pembelajaran Mata Pelajaran Biologi Berbasis Augmented Reality Untuk Sekolah Menengah Atas.
- Samad, A. W. 2022. Analisis Data Sumber Daya Manusia Dalam Isu-Isu Global. *Indonesian Journal of Business Analytics*, 2(1), 99-110.
- Fauzi, A., Mursityo, Y. T., & Az-Zahra, H. M. 2020. Evaluasi dan Perbaikan Desain Antarmuka Pengguna Situs Web Indah Bordir Menggunakan Pendekatan Human Centered Design (HCD). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*,

- 4(4), 1064-1074.
- Lia, P. 2023. Adwords dan adsense sebagai teknologi periklanan digital. *Jurnal Ilmu Komunikasi*, 21(1), 24-42.
- Yudhanto, Y., & Susilo, S. A. 2024. Panduan UI/UX Aplikasi Digital. Elex Media Komputindo.
- Irawan, D. 2024. Kansei Engineering: Mendesain Antarmuka Website untuk Meningkatkan Pengalaman Pengguna. Deepublish.

PROFIL PENULIS



Teguh Setiadi, S.Kom., M.Kom

**Dosen Sistem Informasi
Universitas Sains dan Teknologi Komputer Semarang**

Teguh Setiadi lahir pada tahun 1988 di kota Pati Jawa Tengah. Ia merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Penulis mengambil program Sarjana Komputer di STEKOM Semarang lulus pada Tahun 2011. Kemudian melanjutkan studi pada program Magister Komputer di Universitas Diponegoro Semarang dan lulus pada Tahun 2014. Sejak Tahun 2016 penulis telah mengabdi sebagai Dosen Tetap di Prodi Sistem Komputer di Universitas STEKOM Semarang. Buku ini merupakan buku ke lima karangan penulis.



INTERAKSI BERBASIS TEKS

Oleh: Nur Ain Banyal, ST.,M.Kom.

Interaksi manusia dan komputer adalah ilmu yang mempelajari tentang bagaimana mendesain, mengevaluasi, dan mengimplementasikan sistem komputer yang interaktif sehingga dapat digunakan oleh manusia dengan mudah. Interaksi adalah komunikasi 2 arah antara manusia (user) dan sistem komputer. Interaksi menjadi maksimal apabila kedua belah pihak mampu memberikan stimulan dan respon (aksi & reaksi) yang saling mendukung. Jika salah satu tidak bisa, maka interaksi akan mengalami hambatan atau bahkan menuju pembiasan tujuan.

Interaksi Manusia dan Komputer merupakan hubungan antara manusia dan komputer dengan karakteristik tertentu guna mencapai suatu tujuan tertentu dengan menjalankan sistem yang disebut Interface atau Antarmuka. (Hadi Zakaria, dkk. 2021).

User interface adalah tampilan visual antarmuka website atau aplikasi dan bagian yang menjembatani interaksi antara user dengan sistem. Sebuah komputer akan berfungsi jika ada tiga komponen, yang terdiri dari perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), dan pengguna (*brainware*). *Brainware* adalah pengguna atau manusia yang menggunakan komputer. Sehingga kita juga wajib memahami jenis-jenis interaksi manusia dengan komputer. Interaksi

antarmuka seringkali digunakan untuk menghubungkan perangkat satu dengan perangkat lainnya. Mulai dari perangkat masukan dan keluaran yang dikendalikan oleh sistem operasi, dan kemudian dapat ditambahkan berbagai aplikasi yang dapat dipakai oleh pengguna. Berbagai macam jenis interaksi dapat dilakukan oleh pengguna dengan sistem komputer, di antaranya seperti berikut:

4.1. Berbasis GUI (Graphical User Interface)

Salah satu jenis interaksi manusia dan komputer adalah antarmuka yang menggunakan menu grafis. Tujuannya adalah untuk memudahkan pengguna berinteraksi dengan komputer.

GUI merupakan antarmuka pada sistem operasi komputer yang menggunakan menu grafis. Pengguna berinteraksi melalui *ikon*, *menu*, dialog dengan *button* dan *text box*, *radio button* (untuk satu pilihan), atau *checkbox* (untuk banyak Pilihan). (H. Hapzi Ali, Abshor Marantika. 2023). Dan GUI Guide User Interface (GUI) juga dapat didefinisikan sebagai sistem yang memungkinkan para pengguna untuk melakukan interaksi dengan perangkat komputer, laptop, handphone, dan tablet.

GUI digunakan untuk mempermudah penggunaan suatu program karena lebih mudah untuk dipahami. Agar penggunanya lebih nyaman, pada sistem GUI didesain dengan konsep user friendly. Selain itu, dapat dikendalikan menggunakan beberapa macam hardware atau alat input, seperti mouse, keyboard, touchscreen, dan sebagainya.

4.2. Antarmuka Berbasis Perintah (Command Line Interface) CLI)

Sistem operasi berbasis CLI merupakan tipe antarmuka melalui *text-terminal*. Pengguna menjalankan perintah dan program di sistem operasi tersebut dengan cara mengetikkan baris-baris tertentu. Misalnya kita mengetikkan tulisan di *keyboard* mengenai instruksi

pada komputer).(H. Hapzi Ali, Abshor Marantika. 2023).

CLI adalah singkatan dari Command Line Interface, yakni sebuah antarmuka pengguna berbasis teks yang dipakai untuk berinteraksi dengan komputer. Dalam hal ini, CLI memungkinkan pengguna untuk memberikan perintah seperti mengelola file, konfigurasi jaringan, dan menjalankan program komputer menggunakan teks sebagai basis inputnya.

Berbeda dengan Graphical User Interface (GUI), CLI memberikan kontrol yang lebih fleksibel dalam mengelola sistem. Melalui antarmuka ini, user bahkan dapat melakukan tindakan kompleks seperti otomatisasi backup data, mengelola direktori, hingga menjalankan skrip untuk pemrosesan data besar.

Command Line Interface (CLI) adalah mekanisme interaksi dengan sistem operasi atau perangkat lunak komputer dengan sistem operasi berbasis teks atau Text-Based. CLI tidak menyediakan grafik, baik berupa gambar-gambar, jendela-jendela ataupun animasi-animasi yang didesain untuk memanjakan pengguna, melainkan hanya berupa teks yang harus diketik manual oleh pengguna. Maka, dalam berinteraksi dengan sistem operasi pengguna hanya dapat menggunakan keyboard dengan cara mengetik perintah (Command) tertentu.

a) Sistem Kerja Command Line Interface (CLI)

Pada dasarnya, CLI dapat bekerja berkat adanya Shell yang menjadi perantara antara sistem operasi dan pengguna. Shell bertanggung jawab dalam menerjemahkan instruksi, mengelola environment, hingga menjalankan task. Lebih jelasnya, berikut langkah-langkah yang terjadi ketika pengguna memasukkan instruksi di CLI:

1. Pertama, Shell akan mem-parsing perintah dengan memisahkan nama, opsi, dan argumen agar strukturnya dapat dipahami sistem operasi.

2. Selanjutnya, Shell akan mencari nama perintah beserta direktori penyimpanan file terkait perintah tersebut.
3. Jika sudah ditemukan, CLI akan memanggil file yang sesuai dengan meneruskan opsi dan argumen.
4. Sistem operasi menjalankan tindakan sesuai instruksi seperti membuka data, hasil operasi, atau menghasilkan output seperti pemberitahuan dan pesan kesalahan.
5. CLI menampilkan hasilnya sesuai instruksi atau perintah pengguna.

b). Kelebihan dan Kekurangan CLI

Kehadiran mouse dan antarmuka pengguna grafis mungkin membuat CLI jarang atau bahkan tidak digunakan oleh kebanyakan user saat ini. Namun, alat ini tetap menjadi pilihan yang esensial bagi sebagian orang terutama administrator sistem, pengembang, dan profesional IT. Semua itu tidak lepas dari kelebihan dan kekurangan CLI sebagai berikut:

Kelebihan CLI :

- **Akses jarak jauh:** Dengan protokol SSH (Secure Shell) pengguna dapat menggunakan CLI untuk mengakses komputer atau server dari mana saja.
- **Troubleshooting:** CLI adalah alat yang fleksibel dan membuat pengguna lebih paham tentang sistem. Ini memungkinkan mereka lebih mahir dengan tools dan berbagai utilitas seraya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
- **Efisiensi:** Terkadang, CLI menjadi lebih efisien daripada GUI karena perintah bisa langsung dieksekusi tanpa harus mencari dan mengklik file.
- **Operasi berulang:** Melalui scripting, CLI dapat digunakan untuk mengotomatisasi operasi berulang seperti backup

- dan update sistem. Selain menghemat waktu, ini juga dapat mengurangi risiko human error.
- **Kecepatan:** Eksekusi perintah di CLI cenderung lebih cepat daripada GUI karena tidak memerlukan rendering visual.
 - **Power user:** CLI memberikan kontrol dan fleksibilitas yang sangat tinggi, termasuk mengakses tugas yang dilindungi oleh sistem dan tidak dapat diakses melalui GUI.

Kekurangan CLI

- **Manajemen kesalahan:** Kesalahan dalam penulisan sintaks berpotensi membuat perintah gagal dijalankan, menghapus data penting, dan merusak sistem.
- **Kurva pembelajaran:** Menguasai CLI membutuhkan usaha dan waktu yang cukup panjang, terutama bagi pengguna baru.
- **Perintah duplikat:** Kebanyakan command pada CLI tidak dapat dibalik atau dibatalkan sehingga penggunaannya harus benar-benar teliti.
- **Sulit diingat:** Setidaknya, CLI memiliki lebih dari 100 perintah. Sebagian orang mungkin akan kesulitan untuk mengingat setiap command, terutama yang jarang dipakai. **(Nurul Huda. June 2024)**

c). Perbedaan GUI dan CLI

Secara garis besar, perbedaan antara GUI dan CLI sudah bisa dilihat berdasarkan definisinya, di mana GUI merupakan sistem yang berbasis grafis, sedangkan CLI sistem berbasis perintah. Untuk memperjelasnya, berikut beberapa perbedaan antara GUI dan CLI:

Tabel.1 Perbedaan GUI dan CLI

INDIKATOR	GUI	CLI
Layar	Sering terjadi pembaharuan (<i>Upgrade</i>).	Antarmuka stabil dan konsisten.
Penggunaan perintah	Menggunakan grafis dan visual.	Hanya menggunakan teks.
Pengoperasian	Lebih mudah sebab tidak perlu <i>coding</i> .	Lebih kompleks dan membutuhkan <i>skill coding</i> .
Ruang penyimpanan	Membutuhkan ruang penyimpanan yang besar.	Tidak membutuhkan ruang penyimpanan yang besar.
Performa	Kinerja dan performa lebih lambat.	Kinerja dan performa lebih cepat.
Perangkat	Membutuhkan banyak perangkat seperti <i>mouse</i> , <i>keyboard</i> , dan sebagainya.	Tidak membutuhkan banyak perangkat seperti <i>mouse</i> , <i>keyboard</i> , dan sebagainya.
Tampilan	Dapat diubah agar lebih menarik.	Tidak dapat diubah.
Konektivitas	Mudah terhubung dengan perangkat lain.	Lebih rumit dalam mengakses perangkat lain sebab membutuhkan izin.
Sistem Operasi	Apple Macintosh, Windows, UNIX	Windows MS-DOS, Linux.

Sumber: *Kompas.com*, 24/10/2024.

4.3. Melalui Suara (Audio)

Interaksi manusia dengan komputer bisa berupa melalui suara. Antarmuka menggunakan suara memungkinkan pengguna

mengucapkan sesuatu dan hasilnya akan direkam, dalam bentuk format audio. Antarmuka ini hanya dimungkinkan jika perangkat keras menyediakan perekam suara dan melalui aplikasi.

4.4. Melalui Gambar (Video)

Interaksi manusia dengan komputer bisa berupa melalui gambar. Antarmuka menggunakan gambar hanya dimungkinkan jika perangkat keras menyediakan kamera. Kamera akan merekam gambar dan melalui aplikasi akan menyimpan gambar dalam format video. Contohnya adalah aplikasi Instagram dan aplikasi TikTok.

4.5. Antarmuka dengan bentuk Full Screen

Diperbolehkan menaruh banyak data untuk diletakkan oleh pengguna yang berwujud pengisian borang. Sistem menu berbentuk user interface full screen. Contoh antarmuka full screen:



Gambar 1. antarmuka full screen

4.6. Antarmuka pengguna masa depan

Unsur tiga dimensi dan unsur animasi audio digunakan sebagai penambahan pada antarmuka pengguna masa depan. Selain itu, pada antarmuka ini lebih berorientasi pada objek. Dalam interaksinya, bahasa alami lebih digunakan dan memberikan pembenaran pada penggunaan input tidak berformat.

Aktivitas *user* juga dapat dianalisis melalui komputer yaitu:

a) Embodied Interaction

Pemberian input pada komputer dalam interaksi ini melalui gerakan tubuh. Hal ini dilakukan dengan gerakan tangan tanpa bantuan keyboard atau mouse.



Gambar 2. Gerakan tangan tanpa bantuan keyboard atau mouse.

b). 3D Virtual Reality

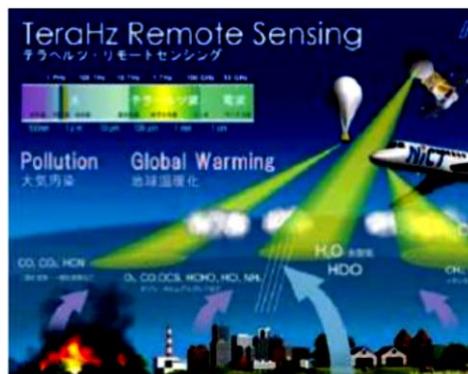
Bentuk ini membuat *user* seakan-akan masuk di dalam komputer dengan interaksi yang diwujudkan dalam dunia nyata dan dibentuk ke dalam dunia maya.



Gambar 3. 3D Virtual Reality

c). Sensing Affect

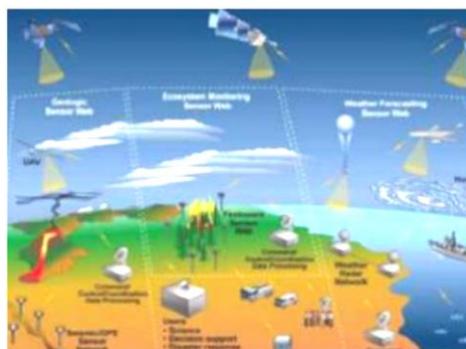
Menurut kondisi lingkungan seperti suhu, suara, lingkungan berguna bagi manusi untuk review perjalanan hidup pada kesehariannya. Sistem ini umunya ditujukan pada wearable komputer dan aksesorisnya.



Gambar 4. Sensing Affect

d) Sensor Network

Penggunaan sensor ini membantu sebagai alat pendekripsi suara dan penglihatan yang berada di lingkungan sekitar dan peletakan sensor ini dijauhkan dari komputer.



Gambar 5. Sensor Network

e) Cyborg

Berbentuk seperti sebuah komputer yang kecil atau mini dengan cara dimasukkan ke dalam suatu robot dan fungsi nya sesuai pada fungsi anggota tubuh manusia. (Ginanjar Setyo



Permadi, dkk.2021)

Gambar 5. Cyborg

4.7. Melalui Berbagai Piranti Masukan Lainnya

Selain melalui perangkat lunak, pengguna dapat berinteraksi langsung ke komputer melalui piranti masukan. Misalnya adalah keyboard, joystick, mouse, touchpad, layar sentuh, keyboard virtual. Hal ini umum teman-teman temukan pada ponsel dan komputer masing-masing. Nah, itulah contoh jenis-jenis interaksi manusia dengan komputer. (H. Hapzi Ali, Abshor Marantika. 2023).

DAFTAR PUSTAKA

- Hadi Zakaria, Sewaka dan Dimas Abisono Punkastyo, Agustus 2021. Interaksi Manusia dan Komputer. UNPAM Press: Tangerang Selatan – Banten.
- H. Hapzi Ali, Abshor Marantika. September 2023. Interaksi Manuasia dan Komputer. Penerbit LD Media. Sumatra Selatan.

Hidayatullah Himawan dan Mangaras Yanu F. 2020. Interface User Experience. Yogyakarta: Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat.

Rizki Basatha, dkk. 2022. UI/UX Design: Panduan, Teori dan Aplikasi. Surabaya: IKADO Press.

Ginanjar Setyo Permadi,dkk. 2021. Interaksi Manusia Dan Komputer, CV. AE MEDIA GRAFIKA. Magetan, Jawa Timur.

Nurul Huda. Juni 2024. Apa Itu Command Line Interface (CLI), Cara Kerja, dan Contohnya: <https://www.dewaweb.com/blog/mengenal-cli-adalah/>

PROFIL PENULIS



Nur Ain Banyal, S.T.,M.Kom
Dosen Sistem Informasi
Universitas Doktor Husni Ingratubun (Uningrat) Papua

Nur Ain Banyal, ST.,M.Kom, Lahir di Kataloka ,Maluku Tengah, 12 Januari 1975, Lulus S1 di Program Studi Teknik dan Manajemen Industri Universitas Sains dan Teknologi Jayapura Tahun 2003 dan Lulus S2 di Program Studi Ilmu Komputer Universitas Handayani Makassar Tahun 2015. Saat ini Penulis adalah dosen tetap di Program Studi Sistem Informasi. Fakultas Sains, Teknologi dan Bisnis Universitas Doktor Husni Ingratubun (Uningrat) Papua.



ANTARMUKA PENGGUNA GRAFIS (GUI)

Oleh: Dr. Reza Chandra, S. Kom, MMSI

5.1. Definisi Dan Konsep Dasar GUI

Antarmuka Pengguna Grafis (GUI) atau Graphical User Interface adalah jenis antarmuka pengguna yang memungkinkan interaksi dengan sistem komputer melalui elemen visual seperti jendela, ikon, tombol, dan menu. Berbeda dengan antarmuka berbasis teks yang hanya menggunakan perintah teks, GUI menggunakan representasi grafis untuk memudahkan pemahaman dan penggunaan. Kehadiran GUI telah merevolusi cara orang berinteraksi dengan komputer, membuatnya jauh lebih mudah diakses oleh pengguna awam (Jansen, 1998).



Gambar 1. Graphical User Interface vs Command-Line User Interface
(javatpoint.com, n.d.)

Konsep dasar GUI berfokus pada penyederhanaan interaksi manusia-komputer. Pengguna tidak perlu mengingat perintah-perintah kompleks, tetapi dapat berinteraksi secara intuitif melalui ikon dan elemen visual lainnya. GUI bertujuan untuk membuat pengalaman pengguna (user experience) senyaman dan seefisien mungkin, memungkinkan pengguna untuk fokus pada tugas yang ingin mereka selesaikan tanpa harus terbebani dengan kompleksitas teknis.

5.2. Sejarah Singkat Dan Perkembangan GUI

Konsep GUI pertama kali muncul pada tahun 1970-an dengan pengembangan sistem operasi Xerox Alto. Sistem ini merupakan salah satu pelopor GUI modern, meskipun teknologi pada saat itu masih terbatas. Selanjutnya, Apple Macintosh pada tahun 1984 berhasil mempopulerkan GUI ke khalayak yang lebih luas, menandai titik balik penting dalam sejarah komputasi. Sejak saat itu, GUI telah berkembang pesat, diadopsi oleh berbagai sistem operasi dan aplikasi perangkat lunak, dengan peningkatan yang terus menerus dalam hal estetika, fungsionalitas, dan kemudahan penggunaan (Enterprise, 2024).

Perkembangan GUI juga dipengaruhi oleh kemajuan teknologi perangkat keras dan perangkat lunak. Peningkatan kemampuan pemrosesan, resolusi layar yang lebih tinggi, dan kemajuan dalam desain antarmuka pengguna telah memungkinkan terciptanya GUI yang lebih kaya, interaktif, dan responsif. Tren terkini dalam desain GUI meliputi peningkatan penggunaan animasi, efek visual, dan personalisasi untuk meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan.

- **Tahun 1960-an: Awal Mula Konsep GUI**

- Ide dasar GUI mulai muncul pada tahun 1960-an,

dengan Ivan Sutherland mengembangkan Sketchpad, program yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan gambar di layar melalui alat penunjuk (pointer).

- Meskipun masih jauh dari GUI modern, Sketchpad meletakkan fondasi penting untuk pengembangan antarmuka grafis di masa depan. Penelitian ini menekankan pentingnya interaksi visual yang intuitif dalam komputasi.
- **Tahun 1970-an: Xerox Alto dan Perkembangan Awal**
 - Pada awal tahun 1970-an, Xerox PARC (Palo Alto Research Center) mengembangkan Xerox Alto, sebuah sistem komputer yang dianggap sebagai pelopor GUI modern. Xerox Alto menampilkan jendela, ikon, dan menu, yang merupakan elemen-elemen dasar GUI yang kita kenal saat ini.
 - Meskipun tidak mencapai popularitas yang luas pada saat itu karena keterbatasan teknologi dan biaya yang mahal, Xerox Alto memberikan kontribusi yang signifikan dalam membentuk konsep GUI modern.
- **Tahun 1980-an: Apple Macintosh dan Populasi GUI**
 - Apple Macintosh, yang diluncurkan pada tahun 1984, berhasil mempopulerkan GUI ke khalayak yang lebih luas. Macintosh menawarkan antarmuka pengguna yang intuitif dan mudah digunakan, membuka jalan bagi adopsi GUI oleh sistem operasi dan aplikasi lain.
 - Kesuksesan Macintosh menandai titik balik penting dalam sejarah komputasi, menunjukkan potensi GUI dalam membuat komputer lebih mudah diakses oleh orang awam.

- **Tahun 1990-an hingga Saat Ini: Perkembangan Pesat dan Diversifikasi**
 - Sejak tahun 1990-an, GUI telah berkembang pesat dengan adanya peningkatan teknologi perangkat keras dan perangkat lunak.
 - Sistem operasi seperti Windows dan Linux mengadopsi GUI, dan aplikasi perangkat lunak mulai mengutamakan antarmuka grafis yang user-friendly.
 - Perkembangan internet dan perangkat mobile juga telah mendorong inovasi dalam desain GUI, yang sekarang mencakup berbagai platform dan perangkat, dari desktop hingga smartphone dan tablet. Desain GUI modern menekankan pada pengalaman pengguna yang lebih personal, interaktif, dan estetis.

5.3. Komponen Utama GUI

1. Jendela (Window)

Jendela merupakan area utama di dalam GUI yang menampilkan informasi atau menyediakan ruang interaksi dengan pengguna. Jendela dapat diubah ukurannya, dipindahkan, dimaksimalkan, diminimalkan, dan ditutup. Setiap jendela biasanya memiliki judul bar yang menampilkan nama aplikasi atau dokumen yang sedang aktif, dan tombol untuk memanipulasi jendela tersebut. Jendela bersifat modular dan dapat saling tumpang tindih (Martinez, 2011).

2. Menu

Menu menyediakan cara yang terstruktur untuk mengakses berbagai fungsi dan perintah dalam suatu aplikasi atau sistem operasi. Menu biasanya disajikan dalam bentuk daftar menurun

(dropdown) atau bar menu horizontal di bagian atas jendela. Menu memungkinkan pengguna untuk memilih tindakan spesifik dengan mudah dan mengurangi beban memori visual.

3. Ikon

Ikon adalah representasi grafis kecil yang digunakan untuk merepresentasikan suatu program, fungsi, atau file. Ikon dirancang agar mudah diidentifikasi dan dipahami, memungkinkan pengguna untuk dengan cepat mengakses informasi atau tindakan yang terkait. Penggunaan ikon yang efektif sangat penting dalam GUI yang intuitif.

4. Pointer (Penunjuk)

Pointer, yang biasanya berupa kursor berbentuk panah, merupakan indikator visual yang menunjukkan posisi kursor pada layar. Pengguna mengendalikan pointer dengan menggunakan perangkat input seperti mouse atau touchpad. Pointer digunakan untuk memilih item, menyeret objek, dan berinteraksi dengan berbagai elemen di dalam GUI. Penggunaan pointer yang tepat waktu dan presisi sangat penting untuk interaksi yang akurat.

5. Panel Kontrol

Panel kontrol menyediakan kumpulan pengaturan dan pilihan yang memungkinkan pengguna untuk mengkonfigurasi dan menyesuaikan sistem atau aplikasi. Panel kontrol biasanya berisi berbagai slider, tombol, kotak centang, dan elemen interaktif lainnya. Panel kontrol memberikan akses yang terorganisir ke pengaturan yang kompleks, dan memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan perilaku sistem sesuai dengan preferensi mereka.

5.4. Kelebihan Dan Kekurangan Penggunaan GUI

Kelebihan	Kekurangan
Mudah Dipelajari dan Digunakan:	Kurva Pembelajaran yang Terkadang Curam:

Kelebihan	Kekurangan
<ul style="list-style-type: none"> GUI menggunakan elemen visual yang intuitif seperti ikon dan tombol, sehingga mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna dengan berbagai tingkat keahlian, bahkan tanpa pelatihan khusus. Pengguna tidak perlu menghafal perintah teks yang rumit. 	<ul style="list-style-type: none"> Meskipun pada umumnya mudah dipelajari, beberapa GUI yang kompleks mungkin membutuhkan waktu dan usaha untuk dipelajari secara menyeluruh. Pengguna mungkin perlu menjelajahi berbagai menu dan fitur untuk menguasainya sepenuhnya.
<p>Efisiensi dan Produktivitas:</p> <ul style="list-style-type: none"> GUI meningkatkan efisiensi dan produktivitas pengguna karena interaksi yang lebih cepat dan mudah. Pengguna dapat dengan cepat mengakses informasi dan melakukan tugas-tugas tanpa perlu mengetikkan perintah panjang. 	<p>Ketergantungan pada Perangkat Keras:</p> <ul style="list-style-type: none"> GUI bergantung pada perangkat keras yang memadai seperti monitor, mouse, atau touchpad. Pengguna dengan keterbatasan perangkat keras mungkin mengalami kesulitan dalam menggunakan GUI.
<p>Pengalaman Pengguna yang Lebih Baik:</p> <ul style="list-style-type: none"> GUI dapat dirancang untuk memberikan pengalaman pengguna yang lebih menyenangkan dan menarik. 	<p>Potensi Gangguan Visual:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desain GUI yang buruk atau terlalu rumit dapat menyebabkan gangguan visual dan kelelahan mata bagi pengguna. Penggunaan warna, font,

Kelebihan	Kekurangan
<ul style="list-style-type: none"> Penggunaan warna, gambar, dan animasi yang tepat dapat meningkatkan estetika dan kenyamanan dalam penggunaan aplikasi atau sistem operasi. 	<p>dan elemen visual yang tidak tepat dapat menyebabkan ketidaknyamanan.</p>
<p>Aksesibilitas yang Lebih Tinggi:</p> <ul style="list-style-type: none"> GUI dapat dirancang agar lebih mudah diakses oleh pengguna dengan disabilitas. Misalnya, dengan menyediakan fitur keyboard navigation, teks alternatif untuk gambar, dan dukungan untuk perangkat bantu lainnya. 	<p>Perlu Ruang Penyimpanan yang Lebih Besar:</p> <ul style="list-style-type: none"> GUI umumnya membutuhkan lebih banyak ruang penyimpanan dibandingkan antarmuka berbasis teks karena adanya elemen grafis. Hal ini bisa menjadi pertimbangan bagi perangkat dengan kapasitas penyimpanan terbatas.
<p>Visualisasi Data yang Efektif:</p> <ul style="list-style-type: none"> GUI sangat efektif dalam memvisualisasikan data dan informasi yang kompleks. Grafik, chart, dan diagram dapat membantu pengguna untuk lebih mudah memahami informasi tersebut. 	<p>Rentan terhadap Masalah Keamanan:</p> <ul style="list-style-type: none"> GUI dapat menjadi target serangan keamanan jika tidak dirancang dan diimplementasikan dengan baik. Kerentanan keamanan dapat terjadi melalui celah pada kode program atau melalui manipulasi elemen

Kelebihan	Kekurangan
	visual. (Dix et al., 2009)

5.5. Contoh Implementasi Gui Pada Sistem Operasi

1. Microsoft Windows

Sistem operasi Windows, dikembangkan oleh Microsoft, telah mendominasi pasar desktop selama bertahun-tahun. GUI Windows dikenal dengan pendekatannya yang relatif intuitif dan mudah diakses bagi pengguna pemula. Fitur-fitur utama termasuk Start Menu yang ikonik, taskbar untuk mengakses aplikasi yang sedang berjalan, dan dukungan yang kuat untuk berbagai aplikasi dan perangkat keras. Windows dikenal dengan fleksibilitas dan kompatibilitasnya yang luas, mendukung berbagai macam perangkat keras dan perangkat lunak. Versi terbaru seperti Windows 11 telah mencoba meningkatkan desain dan antarmuka pengguna secara signifikan.

2. macOS

macOS, sistem operasi yang dikembangkan oleh Apple untuk perangkat Macintosh, dikenal dengan desainnya yang minimalis, elegan, dan sangat terintegrasi. Antarmuka pengguna macOS sangat intuitif, dengan penekanan pada kesederhanaan dan kemudahan penggunaan. Fitur-fitur utama termasuk Dock untuk mengakses aplikasi yang sering digunakan, menu bar yang ringkas, dan integrasi yang lancar dengan aplikasi dan layanan Apple lainnya. macOS sering dipuji karena konsistensinya dalam desain dan pengalaman pengguna, menciptakan rasa yang kohesif dan terpadu. Namun, macOS memiliki keterbatasan kompatibilitas dengan perangkat keras dan perangkat lunak pihak ketiga dibandingkan dengan Windows.

3. Linux

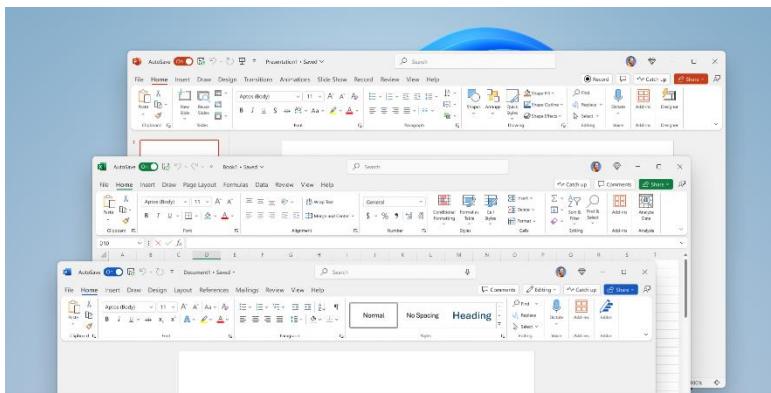
Linux, sistem operasi open-source, menawarkan berbagai

macam distribusi (distro) dengan GUI yang bervariasi. Hal ini memungkinkan pengguna untuk memilih distro yang paling sesuai dengan kebutuhan dan preferensi mereka. Beberapa distro Linux yang populer seperti Ubuntu, Fedora, dan Mint, telah mengembangkan GUI yang user-friendly dan modern, dengan berbagai lingkungan desktop seperti GNOME, KDE Plasma, dan XFCE. Linux dikenal dengan fleksibilitas dan kemampuan kustomisasinya yang tinggi, memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan sistem mereka secara ekstensif.

5.6. Contoh Implementasi GUI Pada Aplikasi Desktop: Microsoft Office Dan Adobe Creative Cloud

1. Microsoft Office

Microsoft Office, suite aplikasi perkantoran yang sangat populer, menampilkan GUI yang dirancang untuk kemudahan penggunaan dan efisiensi. Antarmuka pengguna yang relatif sederhana dan intuitif memungkinkan pengguna untuk dengan mudah membuat, mengedit, dan berbagi dokumen, spreadsheet, dan presentasi. Microsoft telah secara konsisten memperbarui GUI Office untuk tetap modern dan sesuai dengan tren desain terkini, sambil mempertahankan tingkat kemudahan penggunaan yang tinggi. Fitur-fitur seperti ribbon bar yang terorganisir dengan baik dan dukungan untuk berbagai shortcut keyboard membantu meningkatkan produktivitas pengguna. Secara keseluruhan, GUI Microsoft Office dirancang untuk memenuhi kebutuhan pengguna yang beragam, mulai dari pengguna rumahan hingga profesional, dengan penekanan pada kemudahan penggunaan, efisiensi, dan produktivitas. Perkembangannya terus beradaptasi dengan kebutuhan pengguna dan teknologi yang ada.



Gambar 2. Ilustrasi Microsoft Office (Microsoft, n.d.)

2. Adobe Creative Cloud

Adobe Creative Cloud, kumpulan aplikasi desain dan pengeditan profesional, menunjukkan pendekatan yang lebih kompleks dan visual yang kaya terhadap GUI. Aplikasi seperti Photoshop, Illustrator, dan InDesign menyediakan berbagai macam alat dan panel yang memungkinkan pengguna untuk melakukan manipulasi gambar, ilustrasi, dan tata letak yang sangat detail dan presisi. GUI Adobe Creative Cloud dirancang untuk memberikan kontrol yang tepat bagi pengguna profesional, memungkinkan mereka untuk mengakses dan menyesuaikan berbagai pengaturan dan pilihan. Perkembangannya terus berfokus pada peningkatan kemampuan dan efisiensi kerja desainer profesional.

5.7. Contoh Implementasi Gui Pada Aplikasi Mobile: Whatsapp Dan Instagram

1. WhatsApp

WhatsApp, aplikasi perpesanan instan yang sangat populer, memiliki GUI yang sederhana dan fungsional. Fokus utamanya adalah pada kemudahan penggunaan dan kecepatan pengiriman pesan.

Antarmuka utama menampilkan daftar percakapan, dengan setiap percakapan ditandai dengan foto profil pengguna dan pesan terbaru. Desainnya minimalis, mengurangi elemen visual yang tidak perlu untuk menjaga pengalaman pengguna tetap bersih dan efisien. Fitur-fitur seperti pengiriman pesan teks, gambar, video, dan audio, serta panggilan suara dan video, diintegrasikan dengan lancar ke dalam antarmuka. Navigasi WhatsApp sangat intuitif, dengan sedikit tombol dan menu untuk meminimalkan kebingungan. Penggunaan warna yang konsisten dan ikon yang jelas membantu pengguna dengan cepat mengidentifikasi dan mengakses fitur-fitur yang dibutuhkan.



Gambar 3. Ilustrasi GUI Whatsapp (Rozlan, 2022)

2. Instagram

Instagram, platform berbagi foto dan video, memiliki GUI yang lebih visual dan kaya fitur dibandingkan WhatsApp. Fokusnya adalah pada presentasi visual dan interaksi sosial. Antarmuka utama menampilkan feed yang menampilkan foto dan video dari pengguna yang diikuti, dengan berbagai fitur seperti filter, efek, dan alat pengeditan untuk meningkatkan kualitas visual. Desain Instagram lebih dinamis dan menarik secara visual, dengan penggunaan warna dan elemen visual yang beragam untuk menciptakan pengalaman

pengguna yang lebih menyenangkan. Fitur-fitur seperti stories, reels, dan fitur belanja terintegrasi secara lancar ke dalam antarmuka, menambah kedalaman dan fungsionalitas. Instagram juga memanfaatkan elemen interaktif seperti like, komentar, dan pesan langsung untuk memfasilitasi interaksi sosial. Penggunaan ikon dan tombol yang jelas dan intuitif memudahkan pengguna untuk berinteraksi dengan konten dan satu sama lain. Desain GUI Instagram dirancang untuk memikat dan mempertahankan perhatian pengguna, dengan penekanan pada estetika dan pengalaman visual yang imersif.

5.8. Tren Dan Perkembangan Terkini Dalam Desain Dan Pengembangan GUI

1. Desain Responsif dan Adaptif

Tren utama saat ini adalah desain GUI yang responsif dan adaptif, mampu menyesuaikan diri dengan berbagai ukuran dan jenis layar (desktop, tablet, smartphone). Ini memastikan pengalaman pengguna yang konsisten dan optimal di semua perangkat. Prinsip-prinsip desain responsif mencakup penggunaan grid fluida, media query CSS, dan teknik-teknik lain yang memungkinkan tata letak menyesuaikan diri secara dinamis terhadap dimensi layar.

2. Penggunaan Mikrointeraksi

Mikrointeraksi, yaitu animasi dan umpan balik visual kecil yang terjadi sebagai respons terhadap tindakan pengguna, semakin populer. Mikrointeraksi memberikan kepuasan visual dan meningkatkan rasa interaktivitas. Contohnya adalah animasi loading yang halus, transisi antara layar, atau umpan balik taktile saat menekan tombol. Penggunaan mikrointeraksi yang tepat dapat meningkatkan keterlibatan pengguna dan memberikan pengalaman yang lebih menyenangkan.

3. Antarmuka Berbasis Suara dan Gestur

Antarmuka berbasis suara (voice UI) dan gestur (gesture UI) semakin banyak diadopsi, terutama pada perangkat mobile dan perangkat pintar. Penggunaan voice UI memungkinkan pengguna berinteraksi dengan sistem melalui perintah suara, sementara gesture UI memungkinkan kontrol melalui gerakan tangan. Integrasi voice UI dan gesture UI meningkatkan aksesibilitas dan efisiensi interaksi pengguna.

4. Kecerdasan Buatan (AI) dalam Desain GUI

AI memainkan peran yang semakin penting dalam desain dan pengembangan GUI. Algoritma AI dapat digunakan untuk memprediksi perilaku pengguna, personalisasi antarmuka, dan otomatisasi beberapa aspek desain. AI juga dapat digunakan untuk menghasilkan desain GUI yang inovatif dan efisien. Dengan menganalisis data pengguna, AI dapat membantu pengembang dalam menciptakan antarmuka yang lebih intuitif dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

5. Material Design dan Flat Design yang Evolving

Meskipun flat design masih populer, tren desain sekarang bergeser menuju pendekatan yang lebih nuanced. Material Design dari Google, misalnya, menggabungkan elemen-elemen flat design dengan efek kedalaman dan bayangan yang halus, menciptakan tampilan yang lebih modern dan realistik. Tren ini menunjukkan bahwa desain GUI tidak lagi hanya tentang kesederhanaan, tetapi juga tentang menciptakan ilusi dimensi dan kedalaman untuk meningkatkan pengalaman visual.

6. Personalization dan Kustomisasi

Pengguna semakin mengharapkan GUI yang dapat dipersonalisasi dan disesuaikan dengan preferensi mereka. Ini meliputi tema, layout, dan pengaturan lainnya. Dengan memberi

pengguna kendali atas tampilan dan fungsi antarmuka, aplikasi dan sistem operasi dapat meningkatkan kepuasan dan keterlibatan pengguna. Personalization juga membuka peluang untuk menciptakan pengalaman pengguna yang lebih personal dan relevan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dix, A., Finlay, J. E., Abowd, G. D., & Beale, R. (2009). *Human-computer Interaction*. Pearson/Prentice-Hall. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=W6F1mAEACAAJ>
- Enterprise, J. (2024). *Mahir Desain UI/UX dengan Figma*. Elex Media Komputindo. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=z3kIEQAAQBAJ>
- Jansen, B. J. (1998). The graphical user interface. *ACM SIGCHI Bulletin*, 30(2), 22–26. doi: 10.1145/279044.279051
- javatpoint.com. (n.d.). *GUI Operating System*. Javatpoint.Com. Retrieved from <https://www.javatpoint.com/gui-operating-system>
- Martinez, W. L. (2011). Graphical user interfaces. *WIREs Computational Statistics*, 3(2), 119–133. doi: 10.1002/wics.150
- Microsoft. (n.d.). *Tampilan Baru Office*. <Https://Support.Microsoft.Com/>. Retrieved from <https://support.microsoft.com/id-id/office/tampilan-baru-office-a6cdf19a-b2bd-4be1-9515-d74a37aa59bf>
- Rozlan, I. (2022, December 15). *WhatsApp Rolls Out New Features For Video Calling*. <Https://Www.Lowyat.Net/>. Retrieved from <https://www.lowyat.net/2022/290679/whatsapp-new-features-video-calling/>

PROFIL PENULIS



Dr. Reza Chandra, S. Kom, MMSI
Dosen Manajemen Informatika
Universitas Gunadarma

Reza Chandra meraih gelar Doktor Teknologi Informasi dari Universitas Gunadarma, Indonesia pada tahun 2020. Beliau juga menerima gelar Sarjana (Sistem Informasi) dan Magister (Manajemen Sistem Informasi) dari Universitas Gunadarma, Indonesia masing-masing pada tahun 2009 dan 2012. Saat ini beliau menjabat sebagai dosen di Progam Studi Manajemen Informatika Universitas Gunadarma, Indonesia. Penelitiannya meliputi sistem informasi, kecerdasan artifisial, data mining, dan jaringan komputer. Beliau telah menerbitkan lebih dari 13 makalah di jurnal dan konferensi internasional.



INTERAKSI INPUT DAN OUTPUT

Oleh: Musdalifa Thamrin, S.Kom., M.Kom.

6.1. Pengertian Interaksi Input dan Output

Dalam interaksi manusia-komputer (IMK), interaksi input dan output terjadi ketika pengguna berinteraksi dengan sistem komputer melalui perangkat input dan output. Input adalah data atau perintah yang diberikan pengguna kepada sistem, dan output adalah tanggapan atau umpan balik yang diberikan sistem kepada pengguna. Definisi Interaksi Input dan Output dalam IMK:

- a. Input: Segala bentuk data, instruksi, atau perintah yang dimasukkan oleh pengguna melalui perangkat seperti keyboard, mouse, layar sentuh, pengenalan suara, atau pengenalan gerakan.
- b. Output: Hasil yang ditampilkan oleh komputer kepada pengguna dalam bentuk visual (monitor), audio (suara), atau umpan balik taktik (getaran).

Pentingnya Peran Input dan Output dalam Komunikasi Antara Pengguna dan Sistem Komputer:

- a. Interaksi yang Efisien: Input memungkinkan pengguna untuk berkomunikasi dengan komputer, memberikan perintah, dan memasukkan data, yang kemudian diproses oleh sistem. Output adalah hasil dari interaksi tersebut, yang memberikan informasi atau umpan balik kepada pengguna.

b. Pengalaman Pengguna: Desain yang baik dari perangkat input dan output dapat meningkatkan pengalaman pengguna dengan membuat interaksi lebih cepat, intuitif, dan nyaman. Umpang Balik (Feedback Loop): Sistem memberikan umpan balik melalui output setelah menerima input dari pengguna, memungkinkan mereka untuk memahami apakah tindakan mereka berhasil atau tidak.

6.2. Tipe-tipe Input pada Interaksi Manusia dan Komputer

1. Input Fisik

- a. Input fisik melibatkan penggunaan perangkat keras yang secara langsung dikendalikan oleh pengguna untuk memasukkan data atau memberikan perintah ke sistem komputer. Berikut beberapa contoh perangkat input fisik:
 - b. Keyboard: Perangkat input paling umum untuk memasukkan teks dan perintah. Keyboard sering dilengkapi dengan shortcut untuk mempercepat navigasi dan operasi.
 - c. Mouse: Digunakan untuk mengontrol pointer pada layar, memungkinkan pengguna memilih objek, menavigasi menu, dan menjalankan aplikasi. Mouse sering kali memiliki tambahan fitur seperti scroll wheel dan tombol samping.
 - d. Touchscreen: Layar yang responsif terhadap sentuhan jari atau stylus, memungkinkan pengguna berinteraksi langsung dengan tampilan grafis. Ini sering digunakan dalam perangkat mobile seperti smartphone dan tablet.
 - e. Stylus: Alat menyerupai pena yang digunakan pada layar sentuh untuk input yang lebih presisi, umumnya digunakan dalam desain grafis dan penulisan digital.
 - f. Scanner: Memindai dokumen fisik atau gambar dan mengubahnya menjadi data digital yang bisa disimpan atau diproses oleh komputer.
 - g. Joystick: Digunakan terutama dalam aplikasi permainan video,

joystick menawarkan kontrol yang lebih halus dan multidimensi untuk menggerakkan objek di layar.

2. Input Sensorik

Input sensorik memanfaatkan teknologi penginderaan untuk mendeteksi dan menginterpretasi masukan dari pengguna tanpa perangkat input fisik tradisional. Teknologi ini menggunakan sensor untuk mengidentifikasi suara, gambar, gerakan, dan lainnya.

- a. Pengenalan Suara (Voice Recognition): Teknologi ini memungkinkan pengguna memberikan perintah ke komputer melalui suara. Contoh penerapan termasuk asisten virtual seperti Siri, Google Assistant, dan Amazon Alexa.
- b. Pengenalan Wajah (Facial Recognition): Teknologi ini mendeteksi wajah pengguna untuk identifikasi dan autentikasi. Ini sering digunakan untuk keamanan, misalnya pada sistem pembukaan kunci smartphone.
- c. Pengenalan Gerakan (Gesture Recognition): Sistem ini mendeteksi dan mengartikan gerakan tangan atau tubuh untuk memberikan perintah. Teknologi ini banyak digunakan dalam aplikasi VR (virtual reality) dan AR (augmented reality).

3. Input Biometrik

Input biometrik melibatkan penggunaan data biologis unik dari individu sebagai bentuk autentikasi atau pengenalan dalam sistem komputer. Teknologi ini memanfaatkan karakteristik fisik atau perilaku pengguna.

- a. Sidik Jari (Fingerprint Recognition): Teknologi ini menggunakan pola unik pada sidik jari untuk autentikasi. Pengguna cukup menyentuh pemindai sidik jari untuk membuka kunci perangkat atau melakukan pembayaran.
- b. Retina/ Iris Recognition: Sistem ini memindai pola unik pada retina atau iris mata untuk identifikasi. Ini sering digunakan

dalam aplikasi keamanan tingkat tinggi.

- c. Pengenalan Suara (Voice Biometrics): Teknologi ini mengidentifikasi pola suara unik seseorang untuk tujuan autentikasi. Berbeda dengan pengenalan suara untuk perintah, pengenalan suara biometrik fokus pada karakteristik suara individu.

Setiap kategori input dimaksudkan untuk memberikan cara yang sesuai, aman, dan efisien bagi pengguna untuk berinteraksi dengan sistem komputer. Saya dapat memberikan penjelasan tambahan atau contoh penggunaan dalam situasi tertentu jika diperlukan.

6.3. Interaksi Output dalam Sistem Komputer

Interaksi output adalah proses di mana sistem komputer mengirimkan informasi atau hasil dari pemrosesan kepada pengguna melalui berbagai media. Berikut adalah beberapa bentuk interaksi output yang umum digunakan:

a. Monitor (Layar Visual)

Monitor adalah perangkat output visual yang paling umum. Informasi dalam bentuk teks, gambar, grafik, atau video ditampilkan di layar untuk dilihat oleh pengguna. Monitor digunakan untuk berbagai aplikasi, dari menampilkan antarmuka pengguna grafis (GUI) hingga mengoperasikan aplikasi multimedia dan permainan video. Layar monitor saat ini bervariasi dalam ukuran dan resolusi, seperti layar LED, OLED, hingga layar sentuh yang interaktif.

b. Audio (Output Suara)

Output suara menyediakan informasi dalam bentuk audio. Ini digunakan untuk berbagai fungsi, termasuk notifikasi sistem, instruksi verbal, dan hiburan seperti musik atau audiobook. Sistem suara juga digunakan dalam aplikasi pengenalan suara dan

interaksi berbasis suara melalui asisten digital.

Output audio biasanya dihasilkan melalui speaker, headphone, atau earphone. Dalam beberapa aplikasi, suara memainkan peran penting dalam memberikan umpan balik kepada pengguna, misalnya notifikasi audio ketika pesan diterima.

c. Tampilan Taktik (Haptic Feedback)

Haptic feedback adalah bentuk output taktil yang memberikan umpan balik fisik kepada pengguna melalui getaran atau tekanan. Teknologi ini sering digunakan dalam perangkat mobile (seperti getaran pada smartphone saat menerima pesan) atau dalam kontroler permainan video untuk memberikan sensasi fisik saat terjadi aksi dalam permainan. Dalam aplikasi realitas virtual (VR) dan augmentasi, haptic feedback digunakan untuk memberikan sensasi fisik yang lebih mendalam, membuat interaksi lebih imersif.

d. Output Cetak (Printer)

Printer menghasilkan output fisik dari data digital, seperti dokumen teks atau gambar yang dicetak. Printer memungkinkan pengguna untuk memiliki versi fisik dari data yang ada di komputer, misalnya untuk laporan, buku, atau foto. Ada berbagai jenis printer, seperti printer inkjet, laser, dan 3D printer yang dapat menghasilkan objek fisik berdasarkan data desain digital.

e. Tampilan Head-Mounted Display (HMD)

Head-Mounted Display (HMD) digunakan terutama dalam aplikasi realitas virtual (VR) dan augmented reality (AR). Perangkat ini menampilkan output visual langsung di depan mata pengguna melalui layar kecil yang dipakai di kepala atau kacamata khusus. HMD memungkinkan pengguna untuk melihat dan berinteraksi dengan lingkungan virtual atau augmentasi secara lebih imersif. Contoh HMD termasuk perangkat seperti Oculus Rift, HTC Vive, dan HoloLens, yang digunakan dalam game, simulasi, dan

pelatihan.

Keuntungan Interaksi Output:

- a. Output visual memberikan cara yang cepat dan mudah untuk menyampaikan informasi dalam bentuk teks dan gambar.
- b. Output audio memungkinkan pengguna untuk mendapatkan informasi tanpa harus melihat layar, yang berguna dalam berbagai situasi.
- c. Haptic feedback memberikan interaksi fisik yang lebih mendalam, terutama dalam aplikasi permainan dan simulasi.
- d. Output cetak memberikan salinan fisik yang permanen, bermanfaat dalam berbagai konteks profesional dan kreatif.

Berbagai bentuk output ini memungkinkan pengguna untuk menerima informasi dari sistem komputer dengan cara yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka, baik itu dalam bentuk visual, suara, fisik, atau kombinasi dari semuanya.

6.4. Metode Input Modern dalam IMK

Perkembangan teknologi telah menciptakan metode input yang lebih canggih dan intuitif, memungkinkan interaksi yang lebih alami antara pengguna dan sistem komputer. Berikut ini adalah beberapa metode input modern:

a. Input Berbasis Sentuhan (Touch Input)

- Teknologi Layar Sentuh memungkinkan pengguna untuk berinteraksi langsung dengan elemen pada layar melalui sentuhan jari atau stylus. Ini telah menjadi sangat umum dalam perangkat seperti smartphone, tablet, dan beberapa laptop.
- Multi-Touch Gestures memungkinkan pengguna melakukan gerakan tertentu untuk mengontrol perangkat, seperti memperbesar (zooming) dengan mencubit layar, menggulir dengan dua jari, atau menggeser layar untuk berpindah antar aplikasi. Teknologi ini membuat interaksi lebih intuitif dan

mudah digunakan, terutama pada perangkat mobile.

Keuntungan:

- Interaksi yang cepat dan alami tanpa memerlukan perangkat input terpisah.
- Memberikan pengalaman pengguna yang lebih responsif dan interaktif.

b. Input Berbasis Suara (Voice Input)

- Teknologi Pengenalan Suara memungkinkan pengguna memberikan perintah kepada sistem komputer melalui suara. Aplikasi umum dari teknologi ini adalah asisten virtual seperti Siri, Google Assistant, dan Amazon Alexa, di mana pengguna dapat menjalankan berbagai fungsi tanpa menggunakan tangan.
- Penggunaan dalam Perintah Suara mencakup navigasi perangkat, pencarian informasi, kontrol perangkat pintar, dan komunikasi. Teknologi ini juga membantu meningkatkan aksesibilitas bagi pengguna dengan keterbatasan fisik.

Keuntungan:

- Memungkinkan interaksi hands-free, cocok untuk situasi di mana input fisik tidak praktis.
- Semakin canggih dalam mengenali perintah dalam berbagai bahasa dan dialek.

c. Input Berbasis Gerakan (Gesture Input)

- Teknologi Pengenalan Gerakan menggunakan sensor untuk menangkap gerakan tubuh atau tangan pengguna dan menerjemahkannya menjadi perintah dalam sistem. Perangkat seperti Kinect dan Leap Motion memungkinkan pengguna mengontrol aplikasi atau bermain game dengan gerakan tangan atau tubuh.
- Di bidang Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR),

pengenalan gerakan sering digunakan untuk menciptakan interaksi yang lebih mendalam dan realistik dalam lingkungan virtual.

Keuntungan:

- Memberikan pengalaman interaksi yang lebih alami, terutama dalam game, simulasi, dan VR.
- Mengurangi kebutuhan perangkat input fisik, membuat interaksi lebih mulus.

d. Input Brain-Computer Interface (BCI)

- Brain-Computer Interface (BCI) adalah teknologi yang memungkinkan pengguna mengirimkan perintah langsung ke sistem komputer menggunakan aktivitas otak. Alat ini bekerja dengan membaca gelombang otak dan mengubahnya menjadi perintah untuk mengontrol perangkat.
- Aplikasi BCI mencakup penggunaan untuk pengguna dengan keterbatasan fisik yang parah (seperti orang dengan ALS), serta potensi dalam pengembangan teknologi VR dan AR yang lebih canggih.

Keuntungan:

- Membuka kemungkinan baru bagi orang dengan keterbatasan fisik untuk berinteraksi dengan sistem komputer.
- Potensi untuk menciptakan pengalaman imersif yang mendalam dalam teknologi masa depan seperti VR dan AR.

Metode input kontemporer tidak hanya mempercepat dan mengefektifkan interaksi, tetapi juga lebih inklusif dan canggih, memungkinkan pengguna berkomunikasi dengan teknologi dengan cara yang lebih alami dan tanpa batasan fisik.

6.5. Desain Interaksi Input dalam IMK

Desain interaksi input yang baik harus memperhatikan

kenyamanan, efisiensi, serta aksesibilitas untuk semua pengguna. Beberapa prinsip dan tantangan dalam desain input meliputi:

a. Prinsip Desain Input yang Ergonomis:

- Desain input harus disesuaikan dengan postur alami dan kemampuan fisik pengguna. Ini termasuk mengurangi ketegangan tangan, mata, dan tubuh selama penggunaan perangkat input.
- Perangkat seperti keyboard dan mouse harus dirancang agar nyaman digunakan dalam waktu lama, dengan jarak tombol yang optimal dan bentuk yang mendukung posisi tangan yang sehat.
- Untuk layar sentuh, tata letak antarmuka harus memungkinkan pengguna untuk menjangkau elemen-elemen penting tanpa menyebabkan kelelahan tangan atau jari.

b. Prinsip Desain Input yang Efisien:

- Desain input harus memungkinkan pengguna untuk menyelesaikan tugas dengan cepat dan tepat. Contohnya, keyboard yang mendukung pintasan atau fungsi makro dapat mempercepat interaksi.
- Teknologi seperti autocomplete atau predictive text pada ponsel membantu mengurangi waktu pengetikan, meningkatkan efisiensi.

c. Prinsip Desain Input yang Efisien: dan Intuitif

- Sistem input harus mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna. Elemen seperti tombol, ikon, atau gerakan harus memberikan petunjuk visual atau taktil yang jelas agar pengguna memahami fungsi tanpa harus belajar terlebih dahulu.
- Penggunaan gesture-based input pada perangkat layar sentuh, seperti mengetuk, mencubit, atau menggesek, harus sesuai

- dengan norma-norma yang umum dipahami pengguna.
- d. Pertimbangan Aksesibilitas untuk Pengguna dengan Keterbatasan Fisik atau Sensorik
- Desain interaksi input harus inklusif dan dapat diakses oleh semua pengguna, termasuk mereka yang memiliki keterbatasan fisik, sensorik, atau kognitif. Beberapa pertimbangan dalam aksesibilitas meliputi:
- Pengguna dengan Keterbatasan Fisik: Pengguna yang memiliki keterbatasan dalam gerakan mungkin memerlukan perangkat input yang dapat disesuaikan, seperti keyboard dengan ukuran yang lebih besar, perangkat pengontrol gerakan mata, atau perangkat berbasis suara.
 - Pengguna dengan Keterbatasan Penglihatan: Teknologi seperti screen readers dan braille displays memungkinkan pengguna tunanetra untuk membaca informasi di layar. Selain itu, input suara menjadi solusi penting untuk memberikan perintah kepada sistem tanpa harus melihat layar.
 - Pengguna dengan Keterbatasan Pendengaran: Bagi pengguna yang tidak bisa mendengar, penting untuk menyediakan visual cues atau umpan balik taktil sebagai pengganti notifikasi audio. Misalnya, penggunaan getaran atau cahaya kedip sebagai bentuk notifikasi.
 - Pengguna dengan Keterbatasan Kognitif: Antarmuka yang sederhana dan tidak membingungkan, dengan navigasi yang jelas, akan membantu pengguna dengan keterbatasan kognitif untuk berinteraksi dengan perangkat tanpa kesulitan yang berlebihan.
- e. Tantangan dalam Mengurangi Kesalahan Input dan Meningkatkan Kecepatan serta Akurasi Input
- Masalah Kesalahan Pengguna: Mis-input (pengetikan yang

salah, klik yang tidak disengaja, atau gerakan yang salah) sering terjadi dan dapat menyebabkan frustrasi. Sistem harus dirancang untuk meminimalisir kesalahan ini, seperti menyediakan undo functionality atau konfirmasi aksi sebelum tindakan penting dilakukan.

- Desain Antarmuka yang Overlap: Pada perangkat layar sentuh, elemen yang terlalu berdekatan dapat menyebabkan pengguna secara tidak sengaja mengetuk elemen yang salah. Solusinya adalah menjaga jarak elemen yang cukup atau menggunakan adaptive UI yang menyesuaikan tata letak berdasarkan pola penggunaan.
- Optimasi Penggunaan Keyboard: Penggunaan pintasan keyboard (keyboard shortcuts) yang efisien dapat membantu pengguna menyelesaikan tugas lebih cepat. Selain itu, layout keyboard yang disesuaikan seperti Dvorak juga bisa meningkatkan kecepatan pengetikan dibandingkan dengan QWERTY standar.
- Input Berbasis Prediksi: Sistem input berbasis prediksi, seperti autocomplete pada mesin pencari atau predictive text pada ponsel, dapat membantu meningkatkan kecepatan input dengan mengurangi jumlah ketikan yang diperlukan.
- Pengenalan Suara yang Akurat: Pada teknologi input berbasis suara, salah satu tantangan utama adalah meningkatkan akurasi pengenalan dalam berbagai kondisi, seperti kebisingan latar belakang atau variasi aksen pengguna. Solusinya adalah menggunakan algoritma pengenalan suara yang lebih cerdas dan pembelajaran mesin untuk mempelajari pola suara pengguna.

Pengalaman interaksi antara manusia dan komputer dapat menjadi lebih nyaman, responsif, dan inklusif dengan mengikuti

prinsip desain input yang ergonomis, efisien, dan aksesibel, serta mengatasi masalah kesalahan input dan peningkatan akurasi.

6.6. Desain Interaksi Output dalam IMK

Desain output IMK sangat penting untuk menyampaikan informasi dari sistem komputer ke pengguna. Desain yang baik harus membuat informasi jelas, nyaman, dan mudah diakses agar orang yang memiliki keterbatasan sensorik dapat memahaminya dengan mudah.

a. Prinsip Desain Output yang Jelas, Responsif, dan Mudah Dipahami

- Output harus menyampaikan informasi dengan jelas dan tepat sasaran. Konten visual seperti teks, grafik, dan ikon harus dirancang agar mudah dibaca dan dipahami.
- Hierarki visual sangat penting: elemen yang paling penting harus ditempatkan di area yang paling mudah dilihat, menggunakan ukuran font, warna, dan tata letak yang membantu pengguna dalam memprioritaskan informasi.
- Hindari kekacauan visual dengan menjaga antarmuka tetap bersih dan fokus pada informasi yang relevan. Penggunaan ruang putih (white space) dan batas yang jelas antara elemen dapat membantu meningkatkan kejelasan.
- Output harus merespons cepat terhadap tindakan pengguna. Saat pengguna berinteraksi dengan sistem (misalnya, menekan tombol atau menggeser layar), sistem harus segera memberikan umpan balik yang sesuai, baik berupa perubahan visual atau haptic feedback (umpan balik taktile).
- Feedback real-time: Pada aplikasi yang menggunakan animasi, notifikasi, atau perubahan status, pastikan output terjadi secara real-time tanpa delay yang mengganggu pengalaman pengguna.
- Gunakan elemen visual seperti ikon dan simbol yang familiar bagi pengguna agar mereka langsung mengerti fungsinya tanpa

perlu penjelasan panjang.

- Sistem navigasi yang intuitif harus diprioritaskan, sehingga pengguna dapat berpindah antar halaman atau menu dengan mudah. Setiap output visual yang muncul (misalnya notifikasi atau error message) harus memiliki konteks yang jelas dan tidak membingungkan pengguna.

b. Optimasi Tampilan Visual Agar Nyaman Digunakan dalam Jangka Waktu Lama

Untuk mengurangi kelelahan visual dan meningkatkan kenyamanan, terutama bagi pengguna yang harus berinteraksi dengan sistem dalam waktu lama, ada beberapa strategi yang perlu diterapkan dalam desain output visual:

- Menggunakan kontras warna yang cukup antara teks dan latar belakang sangat penting agar teks dapat dibaca dengan mudah. Hindari kombinasi warna yang membuat teks sulit dibaca, seperti abu-abu terang di atas putih atau warna yang terlalu mencolok.
- Fitur mode gelap (dark mode) telah menjadi populer untuk mengurangi kelelahan mata, terutama dalam kondisi cahaya rendah.
- Pilih ukuran font yang memadai untuk menjaga keterbacaan, terutama untuk teks yang sering dibaca oleh pengguna. Serif font sering dianggap lebih mudah dibaca dalam teks panjang, sementara sans-serif font cocok untuk teks pendek dan antarmuka pengguna.
- Berikan opsi penyesuaian ukuran teks sehingga pengguna dapat memperbesar atau memperkecil teks sesuai dengan preferensi mereka.

c. Tantangan dalam Menciptakan Output yang Ramah bagi Semua Pengguna, Termasuk Pengguna dengan Disabilitas Sensorik

- Untuk pengguna dengan keterbatasan penglihatan, desain output visual harus dilengkapi dengan aksesibilitas audio dan bantuan taktil. Misalnya, menggunakan teknologi screen-reader yang mengubah teks di layar menjadi suara, atau menyediakan opsi untuk memperbesar teks dan elemen grafis.
- Kontras tinggi serta penggunaan warna-warna yang mudah dibedakan oleh pengguna dengan buta warna harus diterapkan. Banyak sistem modern menawarkan mode aksesibilitas dengan pengaturan kontras tinggi untuk memenuhi kebutuhan ini.
- Untuk pengguna yang tidak dapat mendengar, output berbasis audio harus digantikan oleh umpan balik visual atau taktil. Misalnya, notifikasi suara dapat diganti dengan animasi, getaran, atau perubahan warna. Selain itu, menyediakan subtitle atau transkripsi untuk konten video atau audio sangat penting bagi pengguna dengan keterbatasan pendengaran.
- Pengguna dengan keterbatasan gerakan atau mobilitas fisik mungkin kesulitan mengoperasikan perangkat input yang rumit atau memerlukan gerakan fisik yang presisi. Output taktil (haptic feedback) dapat membantu mereka dalam mengoperasikan perangkat dengan lebih mudah, memberikan sinyal fisik saat tindakan tertentu berhasil dilakukan.

Sehingga informasi dapat disampaikan secara jelas dan cepat kepada semua orang, desain output yang efektif harus memprioritaskan kejelasan, responsivitas, dan aksesibilitas. Desain yang mempertimbangkan kelelahan visual, ukuran layar, dan opsi aksesibilitas yang tersedia akan memastikan bahwa sistem dapat digunakan oleh berbagai pengguna, termasuk mereka yang memiliki keterbatasan fisik atau sensorik.

6.7. Pengembangan Teknologi Input dan Output

Interaksi manusia-komputer (IMK) semakin natural, cerdas,

dan imersif seiring kemajuan teknologi. Realitas virtual (VR), augmented reality (AR), dan teknologi berbasis sensor adalah beberapa contoh teknologi input dan output masa depan yang semakin mendekati interaksi alami manusia dengan lingkungannya. Selain itu, tren ini memiliki potensi besar untuk mengintegrasikan input dan output dalam kehidupan sehari-hari melalui perangkat yang semakin canggih dan antarmuka manusia-mesin (human-machine interface).

a. Tren Masa Depan Teknologi Input dan Output

- Input dalam VR/AR: Teknologi input dalam VR dan AR berfokus pada interaksi yang mendalam dan natural, di mana pengguna dapat menggunakan gerakan tangan, penglihatan, dan bahkan suara untuk berinteraksi dengan lingkungan digital. Perangkat seperti kontroler VR dan sensor gerakan memungkinkan pengguna untuk bergerak dan berinteraksi dalam ruang virtual. Selain itu, teknologi eye-tracking mulai diterapkan untuk melacak pandangan pengguna dan memungkinkan interaksi berbasis penglihatan.
- Output dalam VR/AR: Output visual melalui head-mounted displays (HMD) di VR dan AR menawarkan pengalaman visual yang imersif. Dalam VR, seluruh pandangan pengguna terisi oleh dunia virtual, sementara dalam AR, elemen digital diproyeksikan ke dunia nyata melalui perangkat seperti Microsoft HoloLens atau AR glasses. Perkembangan VR/AR ini akan semakin memadukan realitas fisik dan digital, menciptakan pengalaman interaktif yang lebih realistik.
- Gesture Recognition (Pengenalan Gerakan): Teknologi pengenalan gerakan menggunakan sensor seperti Kinect atau Leap Motion telah berkembang untuk memungkinkan pengguna mengontrol sistem komputer hanya dengan gerakan tubuh atau

tangan. Ini memungkinkan interaksi yang lebih bebas dan alami, tanpa perangkat input fisik.

- Sensor Suara dan Pengenalan Wajah: Perangkat seperti smart speakers (misalnya, Amazon Echo atau Google Home) telah membuat pengenalan suara menjadi metode input yang umum dalam kehidupan sehari-hari. Pengguna dapat memberikan perintah suara untuk mengontrol berbagai perangkat atau mendapatkan informasi. Pengenalan wajah juga digunakan dalam keamanan dan personalisasi, terutama pada perangkat seperti smartphone yang dapat membuka kunci dengan biometric authentication berbasis wajah.
 - Sensor Biometrik dan Brain-Computer Interface (BCI): Teknologi sensor biometrik, seperti pengenalan sidik jari atau pemindaian retina, semakin umum digunakan untuk autentikasi. Selain itu, teknologi Brain-Computer Interface (BCI) merupakan salah satu inovasi input masa depan yang paling canggih, memungkinkan pengguna untuk mengontrol perangkat hanya dengan aktivitas otak.
- b. Potensi Integrasi Input-Output dalam Kehidupan Sehari-hari
- Smartwatches dan Fitness Trackers: Wearables seperti smartwatches dan fitness trackers telah menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari banyak orang. Mereka tidak hanya mengumpulkan data melalui sensor (detak jantung, langkah, aktivitas), tetapi juga memberikan output visual dan haptic feedback (misalnya, getaran untuk notifikasi). Integrasi yang lebih canggih akan menggabungkan lebih banyak jenis input, seperti perintah suara, pengenalan gerakan, dan bahkan pengenalan emosi pengguna berdasarkan data biometrik.
 - AR Glasses dan VR Headsets: Masa depan wearables akan berpusat pada AR glasses yang dapat memberikan output visual

yang langsung terintegrasi dengan pandangan kita terhadap dunia nyata. Kacamata ini tidak hanya menampilkan informasi seperti notifikasi atau arah, tetapi juga memungkinkan pengguna untuk berinteraksi langsung dengan objek digital di lingkungan fisik mereka. Teknologi ini dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, dari navigasi hingga perawatan kesehatan dan pendidikan.

- Human-Machine Interface (HMI): Integrasi antara manusia dan mesin menjadi lebih seamless melalui pengembangan human-machine interface yang canggih. Misalnya, dengan adanya touchless input atau gesture control, pengguna tidak perlu lagi berinteraksi secara fisik dengan perangkat keras. Kombinasi dari sensor gerakan, pengenalan suara, dan BCI akan memungkinkan interaksi tanpa kontak fisik yang semakin mulus.
 - Antarmuka Multimodal: Teknologi multimodal interaction memungkinkan pengguna untuk menggunakan berbagai input secara bersamaan, seperti menggunakan suara dan gerakan tangan bersamaan untuk memberikan perintah. Ini akan memungkinkan interaksi yang lebih fleksibel dan alami.
- c. Potensi Penggunaan dalam Kehidupan Sehari-Hari
- Rumah Pintar: Dengan integrasi teknologi input-output canggih, rumah pintar akan semakin mudah dioperasikan. Pengguna dapat menggunakan perintah suara atau gerakan tangan untuk mengontrol lampu, AC, kunci pintu, dan perangkat rumah tangga lainnya tanpa menyentuh perangkat apa pun. Teknologi internet of things (IoT) akan berperan besar dalam memungkinkan semua perangkat saling terhubung.
 - Kendaraan Otonom: Teknologi input-output juga akan merevolusi cara kita berinteraksi dengan kendaraan otonom.

Kendaraan masa depan dapat dikendalikan melalui perintah suara atau antarmuka gestural, sementara output akan mencakup informasi penting yang ditampilkan pada head-up displays (HUD) di kaca depan atau bahkan di layar AR.

- Medis dan Rehabilitasi: Dalam dunia medis, wearable dan teknologi input-output seperti BCI dapat digunakan untuk membantu pasien yang menderita cedera tulang belakang atau gangguan motorik untuk berinteraksi dengan perangkat melalui pikiran mereka. Ini juga akan memudahkan rehabilitasi dan memberikan cara baru untuk pemulihan.

Interaksi yang lebih natural dan terintegrasi dalam kehidupan sehari-hari akan menjadi tren masa depan teknologi input dan output. Pengalaman manusia dengan komputer dan perangkat pintar akan diubah secara signifikan oleh teknologi seperti VR/AR, sensor, dan perangkat yang dikenakan. Penggabungan input-output melalui teknologi yang semakin canggih ini akan memberikan pengalaman yang lebih mudah, efisien, dan personal bagi pengguna di berbagai aspek kehidupan mereka.

6.8. Tantangan dalam Desain Input dan Output

Dalam teknologi saat ini, desain interaksi input dan output menghadapi banyak masalah, terutama terkait dengan ergonomi, kemudahan penggunaan, dan keanekaragaman preferensi dan kemampuan pengguna. Selain itu, meskipun teknologi seperti pengenalan gerakan dan suara telah berkembang pesat, masih ada beberapa keterbatasan yang perlu diatasi untuk mencapai interaksi yang lebih efisien dan akurat.

a. Tantangan Ergonomi dalam Penggunaan Perangkat Input dan Output untuk Jangka Waktu Lama

- Keyboard dan Mouse: Penggunaan perangkat input tradisional seperti keyboard dan mouse dalam waktu lama sering kali

menyebabkan ketegangan otot dan gangguan seperti carpal tunnel syndrome. Desain yang buruk atau posisi yang tidak tepat dapat mengakibatkan nyeri pada pergelangan tangan, jari, dan bahu. Desain ergonomis keyboard dan mouse telah diperkenalkan, namun belum selalu cukup untuk mencegah masalah ini.

- Layar Sentuh: Penggunaan perangkat layar sentuh dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan kelelahan pada jari dan pergelangan tangan karena gerakan berulang dan tekanan terus-menerus pada layar. Tantangan lainnya adalah postur pengguna, di mana penggunaan layar sentuh pada perangkat besar (seperti tablet atau perangkat publik) dapat memaksa pengguna untuk berdiri dalam posisi yang tidak alami.
- Perangkat Gerakan: Pada perangkat yang mengandalkan pengenalan gerakan seperti VR controllers atau Kinect, pengguna mungkin mengalami kelelahan fisik setelah interaksi dalam waktu lama. Penggunaan perangkat ini juga sering memerlukan postur tubuh tertentu atau gerakan berulang yang bisa membebani otot dan sendi.
- Monitor dan Tampilan Visual: Penggunaan monitor dalam waktu lama dapat menyebabkan kelelahan mata, ketegangan leher, dan sakit kepala akibat blue light serta kontras visual yang buruk. Desain tampilan visual yang tidak optimal juga dapat memperburuk masalah ini, terutama jika tidak ada penyesuaian terhadap ukuran teks, kecerahan, dan posisi layar.
- Perangkat Output Taktik: Teknologi haptic feedback seperti getaran atau tekanan pada perangkat mobile dapat menyebabkan ketidaknyamanan jika digunakan berlebihan. Pada beberapa perangkat game, pengguna dapat mengalami kelelahan tangan atau jari karena umpan balik taktik yang terus-

menerus selama permainan.

- b. Tantangan dalam Memenuhi Kebutuhan Berbagai Pengguna dengan Preferensi dan Kemampuan yang Beragam
 - Pengguna dengan disabilitas sensorik (misalnya, buta, tuli) atau fisik (misalnya, keterbatasan mobilitas) menghadapi kesulitan dalam menggunakan perangkat input-output yang dirancang untuk populasi umum. Misalnya, pengguna dengan gangguan penglihatan mungkin memerlukan output berbasis audio atau braille displays, sementara pengguna dengan gangguan pendengaran memerlukan transkripsi audio.
 - Antarmuka adaptif yang bisa menyesuaikan diri dengan kemampuan pengguna masih terbatas. Meskipun sudah ada perangkat lunak dan fitur aksesibilitas yang dirancang untuk pengguna dengan kebutuhan khusus, tantangannya adalah menciptakan solusi yang serbaguna dan mampu menyesuaikan secara otomatis sesuai preferensi pengguna.
 - Tidak semua pengguna memiliki preferensi yang sama dalam hal input dan output. Beberapa pengguna lebih suka interaksi suara, sementara yang lain lebih nyaman dengan keyboard dan mouse. Tantangan bagi desainer adalah menciptakan sistem yang bisa fleksibel, mendukung berbagai metode input-output, dan memberikan pengalaman yang konsisten.
 - Interaksi multi-modal, di mana pengguna dapat menggunakan kombinasi input suara, gerakan, dan sentuhan, menambah tantangan dalam desain sistem yang harus mampu mengenali berbagai bentuk interaksi secara akurat. Menggabungkan input multi-modal dalam satu antarmuka tanpa menyebabkan kebingungan atau tumpang tindih juga menjadi salah satu kendala desain.
- c. Mengatasi Keterbatasan Teknologi Saat Ini

- Pengenalan suara telah menjadi salah satu metode input yang populer, namun tantangannya masih terdapat pada akurasi, terutama dalam kondisi yang bising atau ketika pengguna memiliki aksen atau intonasi yang berbeda. Teknologi natural language processing (NLP) perlu terus dikembangkan untuk memahami konteks percakapan dengan lebih baik serta menyesuaikan pengenalan suara terhadap berbagai aksen dan bahasa lokal.
- Solusi untuk mengatasi ketidakakuratan pengenalan suara melibatkan pengembangan model AI yang lebih cerdas yang dapat mempelajari pola bicara pengguna dari waktu ke waktu, sehingga semakin lama, sistem menjadi lebih akurat dalam mengenali perintah.
- Teknologi gesture recognition masih memiliki keterbatasan dalam mendeteksi gerakan secara tepat dan real-time, terutama ketika ada gangguan lingkungan seperti cahaya yang terlalu terang atau terlalu redup, atau ketika gerakan pengguna tidak tepat di depan sensor. Untuk meningkatkan akurasi, sistem harus menggunakan sensor yang lebih canggih dan algoritma pembelajaran mesin yang dapat menyesuaikan diri dengan berbagai kondisi lingkungan.
- Penggunaan multi-sensor (misalnya kombinasi kamera dan sensor inframerah) juga dapat meningkatkan kemampuan pengenalan gerakan, karena perangkat dapat menangkap lebih banyak data dari berbagai sudut.
- Teknologi haptik feedback semakin banyak digunakan, namun masih terdapat keterbatasan dalam hal kompleksitas umpan balik yang dapat diberikan. Saat ini, sebagian besar umpan balik haptik terbatas pada getaran sederhana. Di masa depan, pengembangan teknologi haptik perlu menghasilkan umpan

balik yang lebih kaya, seperti simulasi tekstur atau resistensi yang lebih realistik.

d. Inovasi untuk Mengatasi Tantangan

- Untuk mengatasi tantangan dalam memenuhi preferensi dan kemampuan yang beragam, antarmuka adaptif yang dapat menyesuaikan dengan perilaku dan kebutuhan pengguna adalah solusi yang menjanjikan. Misalnya, perangkat yang dapat mempelajari gaya interaksi pengguna (baik melalui suara, sentuhan, atau gerakan) dan menyesuaikan input-output agar lebih sesuai dengan preferensi individu.
- Kecerdasan buatan (AI) dan machine learning akan memainkan peran penting dalam meningkatkan akurasi input seperti pengenalan suara dan gerakan. Teknologi ini memungkinkan sistem untuk belajar dari kesalahan, mengenali pola baru, dan menyesuaikan diri dengan pengguna secara lebih akurat dan cepat.
- Teknologi haptik masa depan akan fokus pada meningkatkan detail dan keakuratan umpan balik taktil. Inovasi dalam material cerdas dan robotika halus akan memungkinkan simulasi sensasi fisik yang lebih realistik dalam perangkat input-output, memberikan pengalaman yang lebih kaya bagi pengguna, terutama dalam konteks VR dan AR.

Ergonomi, aksesibilitas, dan keterbatasan teknologi saat ini masih menjadi masalah besar dalam desain input dan output. Namun, dengan perkembangan AI, machine learning, dan sensor canggih, ada potensi besar untuk mengatasi keterbatasan ini. Desain yang fleksibel dan responsif terhadap preferensi pengguna, serta peningkatan akurasi teknologi pengenalan suara, gerakan, dan haptik, akan sangat penting untuk menciptakan pengalaman interaksi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifah, N., Veranda Deanda, G., Aribowo, D., Vokasional Teknik Elektro, P., & Keguruan dan Ilmu Pendidikan, F. (2023). Peran Teknologi Input dan Output dalam Pengembangan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak Komputer. *Jurnal Kendali Teknik Dan Sains*, 1(4), 123–136.
- Retnoningsih, E., & Alfian, A. N. (2020). Human Computer Interaction Pengelolaan Open Journal Systems berbasis Interaction Framework. *BINA INSANI ICT JOURNAL*, 7(1), 95–104. <https://www.google.com>
- Simamora, P. (2023). INTERAKSI MANUSIA DAN KOMPUTER DALAM ILMU FILSAFAT HUMAN AND COMPUTER INTERACTION IN PHILOSOPHY. *Jurnal Deli Sains Informatika*, 2(2).
- Suprapto, A. (n.d.). *DASAR-DASAR INTERAKSI MANUSIA DAN KOMPUTER*.
- Susun, D., Astuti, P., & Kom, M. (n.d.). *PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER NUSA MANDIRI*.

PROFIL PENULIS



Musdalifa Thamrin,S.Kom.,M.Kom.
Dosen Ilmu Komputer
STMIK PROFESIONAL MAKASSAR

Penulis lahir pada tanggal 11 Februari 1971 di Ujung Pandang. Penulis saat ini sebagai dosen Tetap pada STMIK Profesional Makassar. Penulis saat ini aktif sebagai pengurus Asosiasi Perguruan Tinggi Ilmu Komputer (APTIKOM) Propinsi Sulawesi Selatan. Penulis juga aktif menulis jurnal nasional dan internasional. Penulis mendapatkan gelar Magister ilmu komputer pada tahun 2015.



INTERAKSI MULTIMODAL

Oleh: M.Achsan Isa AL Anshori, Skom., MMSI.

7.1. Pendahuluan

Interaksi manusia di dunia ini pada dasarnya bersifat multimodal. Kita dapat menggunakan berbagai panca indera, baik secara berurutan maupun paralel, untuk mengeksplorasi lingkungan secara pasif maupun aktif, untuk mengonfirmasikan pengetahuan tentang dunia dan untuk memahami informasi baru. Rangsangan yang kita alami secara eksternal melalui penglihatan, pendengaran, sentuhan, dan penciuman, dan kita merasakan kondisi kinesik internal kita melalui propriosepsi atau kemampuan tubuh untuk merasakan posisi dan gerakannya sendiri tanpa melihat.

Modalitas penginderaan yang diberikan dapat digunakan untuk memperkirakan secara bersamaan beberapa sifat yang berguna dari lingkungan seseorang misalnya, isyarat audio dapat digunakan untuk menentukan identitas dan lokasi pembicara, untuk mengenali kata-kata pembicara dan menafsirkan prosodi ucapan, untuk memperkirakan ukuran dan karakteristik lain dari ruang fisik di sekitarnya, dan untuk mengidentifikasi karakteristik lain dari lingkungan dan aktivitas periferal secara bersamaan.



Gambar 1. Ucapan Manusia

Berbagai modalitas penginderaan memberi kita banyak informasi untuk mendukung interaksi dengan dunia dan satu sama lain. Berbeda sekali dengan pengalaman manusia dengan dunia alam, interaksi manusia komputer secara historis difokuskan pada komunikasi uni-modal yaitu informasi atau data yang dikomunikasikan antara manusia dan komputer terutama melalui satu mode atau saluran, seperti teks pada layar dengan papan ketik sebagai input. Meskipun, secara teknis, hampir semua interaksi dengan komputer telah menjadi multimodal sampai tingkat tertentu, menggabungkan teks yang diketik dengan saklar, tombol, gerakan mouse, dan klik, serta menyediakan berbagai sinyal keluaran visual dan pendengaran (termasuk isyarat audio yang tidak disengaja namun berguna seperti suara hard drive yang sedang diakses), untuk sebagian besar sejarah komputasi interaktif, model satu saluran utama untuk input data, dan mungkin saluran utama yang berbeda untuk output data, telah menjadi norma.

Antarmuka multimodal menggambarkan sistem interaktif yang berusaha memanfaatkan kemampuan alami manusia untuk berkomunikasi melalui ucapan, gerak tubuh, sentuhan, ekspresi wajah, dan modalitas lainnya, yang menghadirkan metode pengenalan pola dan klasifikasi yang lebih canggih untuk interaksi

manusia dan komputer. Meskipun hal ini tidak mungkin sepenuhnya menggantikan antarmuka berbasis desktop dan GUI tradisional, antarmuka multimodal semakin penting karena kemajuan perangkat keras dan perangkat lunak, manfaat yang dapat diberikan kepada pengguna, dan kecocokan alami dengan lingkungan komputasi mobile yang semakin banyak ditemukan. Dalam interaksi multi-modal adalah untuk mengembangkan teknologi, metode interaksi, dan antarmuka yang menghilangkan batasan yang ada pada apa yang mungkin terjadi dalam interaksi manusia-komputer, menuju penggunaan penuh kemampuan komunikasi dan interaksi manusia dalam interaksi kita. Ini adalah upaya interdisipliner yang membutuhkan kolaborasi di antara para ilmuwan komputer, insinyur, ilmuwan sosial, ahli bahasa, dan banyak orang lain yang membawa keahlian untuk memahami pengguna, sistem, dan interaksi.

7.2. Sejarah interaksi multimodal

Multimodalitas adalah sebuah konsep komunikasi yang menunjukkan bahwa untuk menjadi melek huruf di dunia modern, kita tidak hanya menggunakan kata-kata dan teks tertulis. Hal ini melibatkan berbagai macam mode yang berbeda, masing-masing mengkomunikasikan maknanya yang unik, misalnya, musik, gerakan, isyarat, suara, visual, seni, tekstur, dan sebagainya.

Sistem "Put That There" dari Richard Bolt (Bolt, 1980) secara luas dianggap sebagai demonstrasi terobosan yang pertama kali mengomunikasikan nilai dan peluang untuk antarmuka multimodal. Kelompok Bolt di MIT Architecture Machine Group (yang kemudian menjadi MediaLab), membangun Media Room, yang mengintegrasikan input suara dan gerakan untuk memungkinkan pengguna yang duduk di kursi memiliki interaksi yang lebih alami dan efisien dengan tampilan dinding dalam konteks sistem manajemen data spasial.



Gambar 2. Sistem "Put That There" dari Richard Bolt

Perintah seperti "buat kotak biru di sana", "pindahkan ke kanan kotak hijau", "kecilkan", dan "letakkan di sana" mengilustrasikan kekuatan modalitas yang terintegrasi untuk menyelesaikan referensi kata ganti dan menghilangkan ambiguitas.

"Put That There" diikuti oleh berbagai sistem yang berusaha mengintegrasikan berbagai aspek ucapan dan gerakan di berbagai area aplikasi; sistem berbasis ucapan mendorong sebagian besar penelitian antarmuka multimodal.

Mode dapat digambarkan sebagai segala sesuatu yang mengkomunikasikan makna dan dengan demikian ada beberapa mode potensial yang dapat digunakan untuk mendukung pengalaman belajar awal. Menurut Loris Malaguzzi, pendiri pendekatan Reggio Emilia, "Anak-anak membutuhkan kebebasan untuk mengapresiasi sumber daya yang tak terbatas dari tangan, mata, dan telinga mereka, sumber daya dari bentuk, bahan, suara, dan warna".

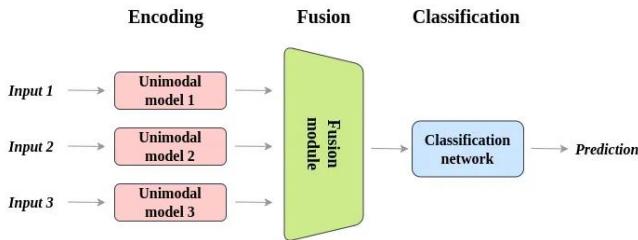


Gambar 3. Multi Inteligen

7.3. Cara Kerja Multimodal

Model multimodal biasanya terdiri dari beberapa jaringan saraf unimodal, yang memproses setiap modalitas input secara terpisah. Misalnya, model audiovisual mungkin memiliki dua jaringan unimodal, satu untuk audio dan satu lagi untuk data visual. Pemrosesan masing-masing modalitas ini dikenal sebagai penyandian.

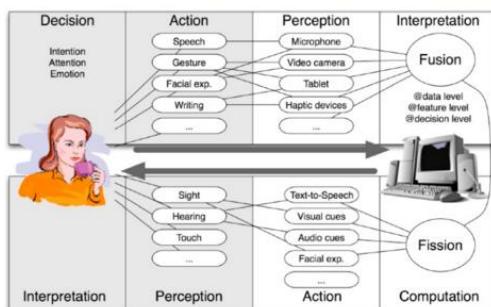
Setelah penyandian unimodal selesai, informasi yang diekstrak dari setiap modalitas harus diintegrasikan atau digabungkan. Ada beberapa teknik fusi yang tersedia, mulai dari penggabungan sederhana hingga mekanisme perhatian. Penggabungan data multimodal merupakan faktor penting untuk keberhasilan model-model ini. Akhirnya, jaringan “keputusan” menerima informasi yang disandikan dan dilatih untuk mengerjakan tugas yang ada.



Gambar 4. Alur kerja multimodal secara umum.

Alur kerja multi modal diatas secara umum melibatkan beberapa jaringan saraf unimodal (tiga jaringan dalam kasus ini) untuk menyandikan berbagai modalitas input secara independen. Fitur yang diekstraksi kemudian digabungkan menggunakan modul fusi. Terakhir, fitur yang digabungkan dimasukkan ke dalam jaringan klasifikasi untuk membuat prediksi.

Multimodal Man-Machine Interaction Model



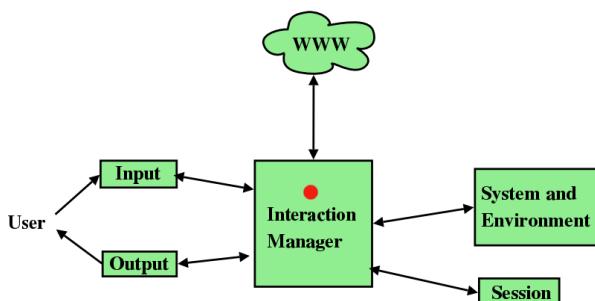
Gambar 5. Interaksi Multimodal

Interaksi Multimodal adalah situasi di mana pengguna diberikan beberapa mode untuk berinteraksi dengan sistem. Sistem multimodal adalah sistem yang memproses dua atau lebih mode input pengguna yang digabungkan seperti ucapan, sentuhan, visual, dan pembelajaran secara terkoordinasi dengan output sistem multimedia.

7.4. Modalitas input dan output

Beberapa istilah yang relevan dengan interaksi multimodal seperti mode/modalitas, saluran, perangkat, multisensorik, multimedia, dan multimodal memiliki arti yang berbeda secara halus atau signifikan dalam komunitas yang berbeda.

Interaksi multimodal pada mode tertentu yang mengambil berbagai bentuk input, menggabungkannya dengan mulus, memproses dan memberikan umpan balik atau output dalam satu atau beberapa mode output.



Gambar 6. Model I/O Multimodal

A. Mode Input:

1) Visual

Interaksi visual adalah interaksi implisit yang dapat membantu UI otomotif untuk mendukung pengalihan perhatian dan interaksi dengan lebih baik. Oleh karena itu, antarmuka otomotif harus mendukung tugas-tugas ini dengan baik sambil menjaga keselamatan berkendara pada saat yang bersamaan. Salah satu pertanyaan utama dari antarmuka pengguna otomotif adalah lokasi elemen input (mulai dari tombol hingga permukaan interaktif) dan tampilan sebagai perangkat output. Tergantung pada posisinya, upaya untuk menemukan elemen input atau untuk mengarahkan tampilan ke

layar berbeda-beda.

2) Sentuh (Touch)

Dengan menggunakan gerakan sentuh sederhana, gaya interaksi ini menurunkan tuntutan visual dan pada saat yang sama memberikan umpan balik langsung dan cara mudah untuk membatalkan tindakan. Setelah pemilihan objek interaksi dan fungsinya, pengguna dapat melakukan gerakan untuk menyelesaikan tindakan yang diinginkan. Bentuk interaksi ini (misalnya menggerakkan jari ke atas dan ke bawah pada panel sentuh) memungkinkan manipulasi yang halus dan menyediakan sarana sederhana untuk membatalkan tindakan. Karena tindakan dieksekusi pada saat yang sama, umpan balik langsung diberikan dengan cara memanipulasi objek, misalnya, jendela diturunkan saat pengguna menggerakkan jari di atas panel sentuh.

3) Ucapan (Speech)

Dengan menggunakan ucapan untuk identifikasi fungsi, kami mengeksploitasi visibilitas objek di dalam mobil (misalnya, cermin) dan akses sederhana ke berbagai fungsi yang setara dengan menu yang sangat luas. Ucapan digunakan untuk memilih dan mengkualifikasikan satu atau beberapa objek (misalnya, "jendela") dan fungsinya (misalnya, "buka") untuk dimanipulasi. Jika sebuah objek hanya menawarkan satu fungsi yang dapat dimanipulasi, proses pemilihan dapat sesingkat hanya dengan mengucapkan nama objek ini dan secara implisit memilih fungsinya, misalnya, "AC".

B. Mode Keluaran

1) Teks

Output atau umpan balik ditampilkan sebagai pesan teks atau prompt kepada pengguna. Hal ini menyebabkan sedikit gangguan dan tidak direkomendasikan sebagai mode output mandiri.

2) Audio

Perintah suara adalah bagian dari mode keluaran ini. Biasanya berupa penegasan singkat untuk setiap perintah ucapan yang dikeluarkan oleh pengguna, atau peringatan dan peringatan ketika suatu masalah muncul.



Dalam sistem yang mendukung input multimodal, pemetaan dari mode yang dimasukkan dan tindakan pengguna yang spesifik ke maksud pengguna yaitu, mendefinisikan kosakata cara untuk mengomunikasikan fungsi, perintah, atau parameter tertentu tidaklah mudah. Perancang sistem cenderung membuat keputusan seperti itu berdasarkan intuisi atau pengujian awal, tetapi penetapan kosakata input multimodal yang tepat untuk maksud pengguna merupakan pertanyaan penelitian yang terbuka.

7.5. Tantangan dan Peluang

1. Tantangan dalam MMI:

Meskipun ada kemajuan yang signifikan dalam sistem interaksi multimodal dalam beberapa tahun terakhir, masih banyak pekerjaan yang harus dilakukan sebelum interaksi multimodal yang canggih menjadi hal yang lumrah dan menjadi bagian yang tak terpisahkan dari komputasi.

2. Integrasi input multimodal:

Salah satu tantangan terbesar adalah metode integrasi multimodal dan arsitektur perlu mengeksplorasi lebih banyak metode dan kombinasi modalitas. Tindakan atau perintah pengguna menghasilkan input multimodal, yang harus ditafsirkan oleh sistem.

Hal ini diperoleh dengan menggabungkan informasi yang disampaikan melalui beberapa modalitas dengan mempertimbangkan berbagai jenis kerja sama antara beberapa modalitas. Ambiguitas muncul ketika ada lebih dari satu interpretasi dari input yang dimungkinkan. Jadi Masalah dan kontradiksi terjadi antara berbagai input. . Modalitas dengan karakteristik yang sangat berbeda - misalnya, ucapan dan tatapan mata, ekspresi wajah dan input haptics, gerakan berbasis sentuhan dan pengaruh berbasis prosodi - mungkin tidak memiliki titik-titik kesamaan yang jelas dan cara yang mudah untuk terhubung.

Artikel: bagaimana robot belajar dan mengatasi rintangan ketika input multimodal bertentangan.

3. Masalah Keamanan dan Privasi:

Keamanan elektronik adalah salah satu perhatian utama bagi semua orang. Peretas, karyawan yang tidak puas, organisasi elemen anti-sosial dapat menargetkan kendaraan otomatis dan sistem intelijen yang mengakibatkan masalah lalu lintas dan kecelakaan.

Spoofing GPS juga dapat dilakukan yang mengarah ke tujuan yang salah dan

4. Peluang dalam MMI:

Interaksi multimodal memiliki sejumlah peluang untuk digunakan dalam berbagai aplikasi karena:

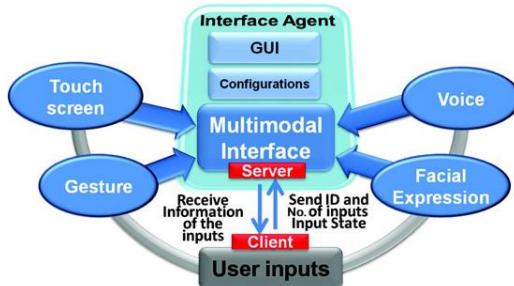
a. Menyediakan sarana HCI yang transparan, fleksibel, dan sangat ekspresif.

- Lebih mudah dipelajari dan digunakan.
- Kekokohan dan Stabilitas.
- Jika digunakan sebagai front-end untuk sistem aplikasi yang canggih, melakukan HCI dalam mode yang sudah dikenal oleh semua pengguna, maka biaya pelatihan pengguna akan berkurang.

- Berpotensi untuk beradaptasi dengan pengguna, tugas, dan lingkungan.
- Mendukung ucapan yang lebih pendek dan sederhana daripada antarmuka yang hanya berupa ucapan,

b. Sistem Interaksi yang Ditingkatkan Multimodal di Dalam Mobil

Beban kerja dan gangguan menunjukkan bahwa peningkatan kompleksitas antarmuka berbasis ucapan dapat menimbulkan beban kognitif yang lebih besar. Antarmuka multimodal diakui secara inheren fleksibel, dan menyediakan antarmuka yang sangat ideal untuk mengakomodasi tuntutan perubahan yang dihadapi selama penggunaan seluler dan juga perbedaan individu yang besar yang ada dalam populasi. Multimodal memberikan keuntungan yang diperlukan dan mengurangi beban dan gangguan pengemudi.



Gambar 8. Antarmuka Multimodel

DAFTAR PUSTAKA

- A. Jaimes et al. Multimodal human-computer interaction: a survey
 Comput. Vis. Image Underst. (2007).<https://doi.org/10.1016/j.cviu.2006.10.019>
- Bunt, H. C., Beun, R. J., & Borghuis, V. A. J. (Eds.) (1998). Multimodal

- human-computer communication : systems, techniques, and experiments. (Lecture notes in computer science; Vol. 1374), (Lecture notes in artificial intelligence; Vol. 1374). Springer. <https://doi.org/10.1007/BFb0052309>
- Dillenbourg, P., & Traum, D. (2006). Sharing solutions: Persistence and grounding in multimodal collaborative problem solving. *Journal of the Learning Sciences*, 15(1), 121–151. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1501_9
- Perit Çakır, M., Zemel, A., & Stahl, G. (2009). The joint organization of interaction within a multimodal CSCL medium. *International Journal of ComputerSupportedCollaborative Learning*, 4(2), 115–149. <https://doi.org/10.1007/s11412-009-9061-0>
- Rosmansyah, Y., Putro, B. L., Putri, A., Utomo, N. B., & Suhardi. (2022). A simple model of smart learning environment. *Interactive Learning Environments*, January. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.2020295>
- Russell, T. (2015). Multimodal Representations and Science Learning. In *Encyclopedia of Science Education*. https://doi.org/10.1007/978-94-0072150-0_124
- Richard A. Bolt, "Put-That-There": Voice and Gesture at the Graphics Interface.

PROFIL PENULIS



**M.Achsan Isa AL Anshori, Skom., MMSI.,
Dosen Sistem Informasi
Universitas Gunadarma**

Muhammad Achsan Isa AL Anshori yang dikenal atau dipanggil dengan Achsan (lahir di Jakarta, 2 Agustus 1979) adalah dosen Universitas Gunadarma Program studi Sistem Informasi, telah aktif mengajar sejak tahun 2004 hingga saat ini. Menyelesaikan studi S1 di Fakultas Ilmu Komputer jurusan Sistrm Komputer, Universitas Gunadarma, Depok. Dan Melanjutkan Studi S2 di Magister Sistem Informasi, Universitas Gunadarma, Depok.



DESAIN BERPUSAT PADA PENGGUNA (User-Centered Design)

Oleh: Moh. Safii, S.Kom, M.Hum.

8.1. Pendahuluan

Desain Berpusat pada Pengguna, atau User-Centered Design (UCD), merupakan pendekatan dalam pengembangan produk yang menempatkan kebutuhan, keinginan, dan keterbatasan pengguna sebagai fokus utama dalam setiap tahap desain. Di era digital yang semakin berkembang ini, pengguna memiliki ekspektasi yang tinggi terhadap kemudahan dan kenyamanan dalam menggunakan aplikasi dan perangkat lunak. UCD muncul sebagai solusi untuk memastikan produk yang dirancang mampu memberikan pengalaman terbaik bagi penggunanya. Dalam kerangka kerja UCD, desainer dan pengembang bekerja dengan cara memahami pengguna, bukan sekadar memaksakan teknologi atau fitur. Fokus ini bertujuan untuk mengoptimalkan usability atau kegunaan, memastikan bahwa produk yang dihasilkan intuitif dan mudah digunakan oleh target pengguna. Pendekatan ini berbeda dari metode tradisional yang sering kali lebih berfokus pada aspek teknis daripada pengalaman pengguna.

Prinsip dasar UCD menekankan bahwa desain harus dimulai dengan memahami siapa penggunanya dan bagaimana mereka

berinteraksi dengan teknologi. Ini mencakup proses mendalam dalam memahami konteks, perilaku, dan tujuan pengguna. Desain yang berpusat pada pengguna tidak hanya mengandalkan intuisi desainer, tetapi juga didukung oleh data dari penelitian pengguna yang sistematis. UCD menekankan pentingnya penelitian pengguna sejak awal proses desain. Ini dapat dilakukan melalui berbagai metode, seperti wawancara pengguna, survei, atau observasi langsung terhadap cara pengguna berinteraksi dengan sistem. Hasil dari penelitian ini menjadi dasar untuk mengembangkan solusi desain yang tidak hanya fungsional tetapi juga relevan dengan kebutuhan pengguna.

Pendekatan UCD juga mengakui bahwa pengguna akhir sering kali memiliki latar belakang dan tingkat pengetahuan yang berbeda. Oleh karena itu, desainer harus mempertimbangkan berbagai tipe pengguna ketika merancang solusi. Segmen pengguna ini mungkin termasuk pengguna yang ahli teknologi hingga pengguna dengan sedikit pengalaman digital, dan desain harus dapat diakses oleh semua.

Menurut Don Norman, salah satu tokoh terkemuka dalam dunia desain dan penulis buku *The Design of Everyday Things*, UCD merupakan "pendekatan di mana desainer harus menciptakan produk yang cocok dengan kebutuhan manusia, alih-alih memaksa manusia menyesuaikan diri dengan produk." Norman menekankan bahwa produk yang dirancang dengan pendekatan ini berfokus pada usability (kegunaan) dan user experience (pengalaman pengguna), yang berarti produk tersebut harus mudah dipelajari, efisien digunakan, dan memberikan kepuasan kepada penggunanya.

Jacob Nielsen, seorang pakar dalam bidang usability, juga mendukung pendekatan UCD. Ia berpendapat bahwa UCD adalah "pendekatan desain yang menempatkan pengguna sebagai bagian inti dari seluruh proses pengembangan produk, dengan melakukan

pengujian pengguna secara langsung untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan mereka." Pendekatan ini, menurut Nielsen, tidak hanya membuat produk menjadi lebih intuitif, tetapi juga dapat mengurangi biaya pengembangan jangka panjang karena memperkecil risiko kegagalan produk di pasar.

Pendapat lain dari pakar HCI (Human-Computer Interaction), Alan Cooper, menyatakan bahwa UCD adalah tentang "mengetahui pengguna lebih baik daripada mereka mengetahui diri mereka sendiri." Cooper menggarisbawahi pentingnya empati dalam proses desain, di mana desainer harus benar-benar memahami motivasi dan tujuan pengguna untuk menciptakan solusi yang efektif. Menempatkan fokus pada pengguna dalam desain sistem adalah elemen kunci yang mendefinisikan pendekatan **User-Centered Design (UCD)**. Desain yang berpusat pada pengguna memastikan bahwa produk atau sistem tidak hanya memenuhi kebutuhan teknis, tetapi juga dirancang dengan mempertimbangkan cara pengguna berinteraksi dengan teknologi tersebut. Beberapa alasan utama mengapa fokus pada pengguna sangat penting dalam desain sistem adalah sebagai berikut:

a. Meningkatkan Kegunaan (Usability)

Dengan berfokus pada pengguna, desainer dapat menciptakan sistem yang lebih mudah dipahami, dipelajari, dan digunakan. Pengguna tidak harus menghadapi kurva pembelajaran yang tajam, dan mereka dapat menyelesaikan tugas dengan lebih efisien. Sistem yang dirancang dengan prinsip UCD memastikan bahwa antarmuka dan fungsionalitas intuitif, sehingga mengurangi kebingungan dan kesalahan.

b. Meningkatkan Kepuasan Pengguna

Sistem yang dirancang dengan mempertimbangkan pengalaman pengguna akan memberikan kepuasan yang lebih tinggi.

Pengguna yang merasa nyaman dan mudah berinteraksi dengan sistem akan lebih cenderung menggunakan produk tersebut secara teratur dan merekomendasikannya kepada orang lain. Tingkat kepuasan ini penting untuk membangun loyalitas pengguna dan citra positif produk.

c. Mengurangi Biaya dan Waktu Pengembangan

Desain yang tidak mempertimbangkan pengguna sering kali menyebabkan kesalahan yang baru terdeteksi setelah produk dirilis. Kesalahan ini kemudian harus diperbaiki, yang dapat memakan biaya dan waktu tambahan. Dengan melibatkan pengguna sejak awal dan melakukan pengujian secara berkala, desainer dapat mengidentifikasi masalah lebih awal, sehingga mengurangi kebutuhan untuk perbaikan besar-besaran di kemudian hari.

d. Meningkatkan Efektivitas Sistem

Sistem yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan pengguna cenderung lebih efektif dalam membantu mereka mencapai tujuan mereka. Misalnya, dalam sistem manajemen perpustakaan digital, jika desainer memahami cara pengguna mengakses informasi, sistem dapat dirancang untuk menyediakan hasil pencarian yang relevan dengan lebih cepat. Fokus pada pengguna memastikan bahwa setiap fungsi sistem mendukung produktivitas pengguna.

e. Meminimalkan Frustrasi dan Hambatan

Pengguna sering kali merasa frustrasi ketika berhadapan dengan sistem yang sulit digunakan atau tidak intuitif. Desain yang tidak memperhatikan pengguna dapat menimbulkan hambatan, seperti navigasi yang rumit, fungsionalitas yang tidak jelas, atau antarmuka yang membingungkan. Dengan berfokus pada pengguna, desainer dapat meminimalkan frustrasi ini dan menciptakan sistem yang lebih mudah digunakan dan mendukung alur kerja pengguna.

f. Mengakomodasi Keragaman Pengguna

Pengguna sering kali datang dari latar belakang yang berbeda,

memiliki tingkat keterampilan yang beragam, dan menggunakan sistem dalam berbagai konteks. Desain yang berfokus pada pengguna mempertimbangkan kebutuhan ini, termasuk pengguna dengan keterbatasan fisik atau kognitif. Dengan demikian, sistem dapat diakses dan digunakan oleh berbagai kelompok pengguna, menciptakan pengalaman yang inklusif.

g. Mengurangi Risiko Gagalnya Produk

Sistem yang tidak dirancang dengan mempertimbangkan pengguna berisiko gagal di pasar karena pengguna merasa produk tersebut tidak relevan atau sulit digunakan. Dengan memastikan bahwa pengguna terlibat dalam proses desain dan pengembangan, risiko ini dapat diminimalkan. Produk yang berfokus pada pengguna cenderung lebih sukses karena benar-benar memecahkan masalah nyata yang dihadapi pengguna.

h. Meningkatkan Adopsi Teknologi Baru

Dalam banyak kasus, pengguna mungkin enggan untuk mengadopsi teknologi baru jika merasa sistem tersebut terlalu rumit atau tidak relevan dengan kebutuhan mereka. Desain yang berfokus pada pengguna membantu mengatasi hambatan adopsi ini dengan membuat teknologi lebih mudah diakses dan relevan dengan kehidupan pengguna, sehingga meningkatkan peluang penerimaan teknologi baru.

i. Meningkatkan Responsif terhadap Umpan Balik

Fokus pada pengguna memungkinkan pengembang dan desainer untuk lebih responsif terhadap umpan balik yang diterima. Hal ini memungkinkan perbaikan dan iterasi yang lebih cepat berdasarkan pengalaman pengguna, menjadikan sistem lebih tanggap terhadap perubahan kebutuhan dan ekspektasi.

8.2. Prinsip-prinsip Dasar Desain Berpusat pada Pengguna

Desain Berpusat pada Pengguna (User-Centred Design)

berlandaskan pada beberapa prinsip fundamental yang memastikan proses desain selalu mengutamakan kebutuhan dan pengalaman pengguna. Prinsip-prinsip ini mencakup pemahaman yang mendalam terhadap kebutuhan pengguna, proses iteratif yang terus-menerus disempurnakan, kolaborasi erat antara pengguna dan desainer, serta evaluasi berkelanjutan melalui umpan balik. Fokus utama UCD adalah menciptakan sistem yang mudah digunakan (usability) dan memberikan pengalaman pengguna (user experience/UX) yang positif, di mana pengguna dapat mencapai tujuan mereka dengan efisien dan tanpa hambatan.

a. Pemahaman Kebutuhan Pengguna

Pemahaman kebutuhan pengguna merupakan langkah awal dan paling penting dalam Desain Berpusat pada Pengguna (User-Centered Design). Untuk menciptakan solusi yang efektif, desainer harus memiliki wawasan mendalam tentang siapa pengguna mereka, bagaimana mereka berinteraksi dengan teknologi, serta apa tujuan dan tantangan yang mereka hadapi. Proses ini biasanya melibatkan berbagai metode penelitian pengguna, seperti wawancara, survei, observasi, dan analisis perilaku pengguna. Dengan memahami kebutuhan pengguna secara menyeluruh, desainer dapat mengidentifikasi masalah nyata yang ingin dipecahkan dan merancang solusi yang relevan.

Selama tahap pemahaman kebutuhan pengguna, penting bagi desainer untuk membangun persona pengguna—representasi fiktif dari pengguna yang mencerminkan karakteristik, tujuan, dan pola perilaku yang nyata. Persona ini membantu tim desain dan pengembang dalam memahami konteks pengguna dan memastikan bahwa keputusan desain selalu berfokus pada kebutuhan mereka. Selain itu, peta perjalanan pengguna (user journey) juga sering dibuat untuk menggambarkan langkah-langkah yang dilalui pengguna dalam mencapai tujuan tertentu, mengidentifikasi titik-titik friksi, dan area

di mana pengalaman pengguna dapat ditingkatkan.

Pemahaman yang mendalam terhadap kebutuhan pengguna memungkinkan desainer untuk menciptakan produk yang lebih relevan dan bermanfaat. Hal ini juga mengurangi risiko mengembangkan fitur yang tidak diperlukan atau sulit digunakan. Desain yang berlandaskan pada pemahaman kebutuhan pengguna dapat meningkatkan efisiensi dan kepuasan pengguna, karena produk yang dihasilkan akan selaras dengan harapan dan cara kerja pengguna, sehingga meminimalkan kebingungan dan frustrasi.

b. Iteratif: Proses desain yang berulang

Proses iteratif dalam Desain Berpusat pada Pengguna (User-Centered Design) adalah pendekatan yang menekankan pentingnya pengembangan yang berulang dan berkelanjutan. Dalam konteks ini, desain tidak dilihat sebagai sesuatu yang final pada iterasi pertama, melainkan sebagai siklus berulang di mana produk diuji, dievaluasi, dan disempurnakan berdasarkan umpan balik dari pengguna. Setelah desain awal dikembangkan, pengguna diberikan untuk memberikan tanggapan yang kemudian digunakan untuk memperbaiki desain tersebut. Dengan setiap iterasi, sistem semakin disempurnakan agar lebih sesuai dengan kebutuhan dan preferensi pengguna.

Proses desain yang iteratif memungkinkan desainer untuk mengidentifikasi masalah lebih awal dan melakukan penyesuaian sebelum produk benar-benar selesai. Ini tidak hanya mempercepat pengembangan yang lebih efisien, tetapi juga mengurangi risiko menghabiskan sumber daya untuk fitur yang tidak sesuai dengan pengguna. Pengujian berulang yang dilakukan dalam setiap iterasi membantu menemukan kelemahan atau area yang dapat diperbaiki, memungkinkan perbaikan yang lebih terarah. Pendekatan ini sangat berguna dalam mengembangkan sistem yang kompleks, di mana interaksi manusia dengan teknologi tidak dapat diprediksi sepenuhnya tanpa uji coba nyata.

Dengan menggunakan proses desain yang berulang, desainer memiliki kesempatan untuk terus meningkatkan usability (kegunaan) dan pengalaman pengguna (user experience). Umpam balik dari pengguna setelah setiap iterasi memberikan wawasan penting yang tidak hanya membantu dalam menyempurnakan antarmuka atau fungsi, tetapi juga memastikan bahwa produk tetap relevan seiring dengan perubahan kebutuhan pengguna. Pada akhirnya, iterasi berulang ini mendorong terciptanya produk yang lebih matang dan responsif, yang secara efektif memenuhi ekspektasi pengguna dan dapat beradaptasi dengan situasi atau tantangan baru.

c. Kolaborasi antara Pengguna dan Desainer

Kolaborasi antara pengguna dan desainer merupakan elemen penting dalam Desain Berpusat pada Pengguna (User-Centred Design). Pendekatan ini memastikan bahwa pengguna tidak hanya diperlakukan sebagai subjek pasif yang menerima produk akhir, tetapi sebagai mitra aktif dalam proses desain. Pengguna dilibatkan sejak tahap awal pengembangan untuk memberikan wawasan langsung tentang kebutuhan, harapan, serta tantangan yang mereka hadapi saat berinteraksi dengan sistem. Melalui kolaborasi ini, desainer dapat memahami perspektif pengguna dengan lebih baik dan merancang solusi yang sesuai dengan konteks penggunaan nyata.

Keterlibatan pengguna secara aktif dalam proses desain sering kali dilakukan melalui sesi pengujian usability, wawancara, atau pengujian prototipe. Selama interaksi ini, pengguna memberikan umpan balik secara langsung terkait antarmuka, fungsionalitas, atau aspek pengalaman lainnya. Umpam balik ini menjadi dasar bagi desainer untuk memperbaiki atau menyempurnakan desain. Dengan melibatkan pengguna secara langsung, desainer dapat memastikan bahwa keputusan desain yang diambil benar-benar relevan dengan

kebutuhan pengguna sehari-hari dan bukan hanya berdasarkan asumsi.

Selain memberikan manfaat bagi desainer, kolaborasi ini juga memberikan keuntungan bagi pengguna. Pengguna merasa memiliki kontribusi terhadap produk yang dikembangkan, sehingga meningkatkan keterlibatan dan kepuasan mereka. Kolaborasi yang efektif memungkinkan kedua belah pihak, baik desainer maupun pengguna, untuk saling memahami dan bekerja sama dalam menciptakan produk yang intuitif, relevan, dan memberikan pengalaman positif. Pada akhirnya, kolaborasi ini menciptakan sinergi antara keahlian teknis desainer dan wawasan langsung dari pengguna, yang menghasilkan desain yang lebih tepat sasaran.

d. Evaluasi Berkelanjutan (feedback loop)

Evaluasi berkelanjutan atau feedback loop dalam Desain Berpusat pada Pengguna (User-Centred Design) merupakan mekanisme yang sangat penting dalam memastikan bahwa desain terus disempurnakan berdasarkan umpan balik langsung dari pengguna. Dalam pendekatan ini, proses desain tidak berhenti setelah produk diluncurkan, tetapi terus berlangsung dengan melibatkan pengguna untuk menguji dan mengevaluasi kinerja sistem. Setiap kali pengguna memberikan umpan balik, desainer memiliki kesempatan untuk meninjau desain yang ada, mengidentifikasi area yang perlu perbaikan, dan melakukan iterasi untuk menyempurnakan produk. Proses berkelanjutan ini memastikan bahwa produk tetap relevan dan efektif bagi pengguna.

Feedback loop biasanya dilakukan melalui berbagai metode, seperti pengujian kegunaan (usability testing), survei kepuasan pengguna, atau observasi langsung terhadap cara pengguna berinteraksi dengan produk. Evaluasi ini memberikan wawasan yang mendalam tentang kesulitan atau kebingungan yang mungkin dialami oleh pengguna saat menggunakan sistem. Berdasarkan hasil evaluasi

ini, desainer dapat mengidentifikasi masalah yang mungkin tidak terlihat selama pengembangan awal, seperti hambatan dalam navigasi, antarmuka yang tidak intuitif, atau fitur yang kurang efisien. Dengan adanya feedback loop, desainer dapat segera merespons masalah ini sebelum produk dipasarkan secara luas.

Keberlanjutan evaluasi ini tidak hanya penting untuk menyempurnakan produk, tetapi juga untuk menjaga produk tetap tanggap terhadap perubahan kebutuhan dan ekspektasi pengguna seiring waktu. Kebutuhan pengguna dapat berubah, teknologi dapat berkembang, dan persaingan pasar dapat memunculkan tantangan baru. Dengan adanya feedback loop yang aktif, produk dapat terus diperbarui dan ditingkatkan agar tetap relevan dan memberikan pengalaman yang optimal. Evaluasi berkelanjutan memastikan bahwa desain tidak stagnan, melainkan terus berkembang sesuai dengan perubahan dinamis yang terjadi di lingkungan pengguna.

e. Fokus pada Usability (Kegunaan) dan User Experience (UX)

Dalam Desain Berpusat pada Pengguna (User-Centered Design), fokus utama pada usability (kegunaan) dan user experience (UX) menjadi pilar penting dalam menciptakan produk yang efektif dan memuaskan. Usability mengacu pada seberapa mudah dan efisien sebuah sistem dapat digunakan oleh pengguna untuk mencapai tujuan mereka. Usability mencakup berbagai aspek, seperti kemudahan dalam memahami antarmuka, efisiensi dalam menyelesaikan tugas, dan tingkat kesalahan yang dapat dihindari pengguna. Desain yang fokus pada usability dirancang agar pengguna dapat berinteraksi dengan sistem tanpa kebingungan atau frustrasi, sehingga pengalaman mereka terasa lebih mulus dan alami.

Sementara itu, User Experience (UX) mencakup keseluruhan pengalaman emosional dan persepsi pengguna saat menggunakan produk atau sistem. UX tidak hanya mengukur kegunaan, tetapi juga mencakup bagaimana sistem membuat pengguna merasa nyaman,

puas, dan termotivasi untuk menggunakannya kembali. Fokus pada UX melibatkan lebih dari sekadar memastikan sistem dapat digunakan; ini melibatkan desain yang memberikan kesenangan, nilai, dan rasa keterlibatan yang kuat kepada pengguna. Dengan merancang pengalaman yang lebih baik, desainer memastikan bahwa produk tidak hanya fungsional tetapi juga relevan secara emosional dan kontekstual bagi penggunanya.

Menciptakan keseimbangan yang tepat antara usability dan UX sangat penting dalam mendukung kesuksesan produk. Sebuah sistem mungkin sangat fungsional dan memenuhi kebutuhan teknis pengguna, tetapi jika interaksi tersebut tidak menyenangkan atau terasa membosankan, pengguna mungkin tidak akan kembali menggunakannya. Sebaliknya, jika produk memberikan pengalaman yang memuaskan namun sulit digunakan, hal ini juga dapat mengurangi kepuasan pengguna. Oleh karena itu, fokus pada kedua aspek ini sangat penting untuk memastikan bahwa sistem tidak hanya berfungsi dengan baik tetapi juga memberikan pengalaman yang menyeluruh dan berkesan bagi penggunanya.

8.3. Proses Desain Berpusat pada Pengguna

Proses Desain Berpusat pada Pengguna (User-Centered Design) adalah pendekatan iteratif yang menempatkan pengguna sebagai pusat dari setiap tahapan desain, dari awal hingga akhir. Dalam pendekatan ini, kebutuhan, tujuan, dan masalah pengguna menjadi acuan utama dalam merancang sistem atau produk. Proses ini melibatkan berbagai tahapan mulai dari penelitian pengguna, ideation, pembuatan prototipe, hingga pengujian pengguna untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan benar-benar relevan dan mudah digunakan. Melalui iterasi yang berkelanjutan dan evaluasi mendalam, desainer dapat menciptakan solusi yang tidak hanya fungsional, tetapi juga memberikan pengalaman yang optimal bagi

pengguna.

Proses Desain Berbasis Pengguna



Gambar 1. Proses Desain Berbasis Pengguna

1) Research dan Analisis Pengguna

a. Identifikasi Target Pengguna (Persona)

Persona adalah representasi fiktif dari pengguna ideal, yang dibuat berdasarkan data nyata tentang karakteristik, perilaku, tujuan, dan kebutuhan pengguna. Identifikasi persona membantu desainer memahami target audiens lebih dalam. Dalam proses ini, desainer perlu mempertimbangkan demografi, tingkat keahlian teknologi, kebutuhan spesifik, serta motivasi dan masalah yang dihadapi pengguna dalam kehidupan sehari-hari.

b. Teknik Pengumpulan Data: Wawancara, Observasi, Survei

Pengumpulan data pengguna dapat dilakukan dengan berbagai metode seperti wawancara mendalam untuk mendapatkan wawasan langsung tentang kebutuhan dan masalah pengguna, observasi untuk melihat bagaimana mereka berinteraksi dengan produk dalam lingkungan alami, serta survei yang memberikan pandangan luas mengenai preferensi atau pendapat banyak pengguna. Setiap metode ini memberikan wawasan yang berbeda, yang kemudian dikombinasikan untuk memahami pengguna secara lebih menyeluruh.

c. Pemetaan Perjalanan Pengguna (User Journey)

Peta perjalanan pengguna adalah visualisasi langkah-langkah yang dilalui pengguna saat berinteraksi dengan produk atau layanan. Ini membantu desainer melihat titik-titik kunci di mana pengguna mungkin mengalami masalah atau hambatan, serta momen-momen penting yang menciptakan pengalaman positif. Pemetaan ini sangat penting untuk mengidentifikasi peluang perbaikan dalam pengalaman pengguna.

2) Ideation dan Konseptualisasi

a. Brainstorming Solusi Berdasarkan Kebutuhan Pengguna

Setelah memahami kebutuhan pengguna, langkah selanjutnya adalah brainstorming untuk menghasilkan ide-ide solusi potensial. Pada tahap ini, desainer dapat bekerja sama dengan tim untuk mencari cara-cara inovatif dalam memenuhi kebutuhan pengguna yang telah diidentifikasi. Ideation ini biasanya dilakukan tanpa batasan, dengan fokus pada menemukan berbagai solusi kreatif yang dapat memenuhi masalah yang ditemukan.

b. Pembuatan Sketsa atau Prototipe Awal

Setelah ide-ide dikembangkan, pembuatan sketsa awal atau prototipe low-fidelity (sederhana) dilakukan. Prototipe ini berfungsi sebagai representasi awal produk, yang memungkinkan tim untuk memvisualisasikan ide dan mulai mengeksplorasi bagaimana sistem dapat berfungsi dalam praktik. Sketsa ini tidak harus detail, tetapi memberikan gambaran kasar tentang tata letak dan interaksi dasar.

3) Prototyping

a. Prototipe Low-fidelity vs High-fidelity

Prototipe low-fidelity biasanya berupa sketsa kasar atau wireframe yang tidak memiliki detail visual atau interaksi yang kompleks, tetapi fokus pada struktur dan alur kerja. Di sisi lain, prototipe high-fidelity lebih mendekati produk akhir, dengan desain visual dan interaksi yang hampir lengkap. Kedua jenis prototipe ini digunakan dalam fase yang berbeda; low-fidelity untuk eksplorasi cepat, dan high-fidelity untuk pengujian lebih mendalam.

b. Tools dan Teknik yang Digunakan dalam Pembuatan Prototipe

Berbagai alat seperti Figma, Sketch, atau Adobe XD sering digunakan untuk membuat prototipe digital. Alat-alat ini memungkinkan desainer untuk menciptakan representasi yang lebih detail dari produk mereka, menambahkan interaksi, dan menguji antarmuka sebelum masuk ke tahap pengembangan yang lebih lanjut.

4) Pengujian Pengguna (User Testing)

a. Metode Pengujian Usability

Pengujian usability melibatkan pengguna langsung dalam menguji prototipe untuk melihat bagaimana mereka berinteraksi dengan sistem. Metode ini dapat berupa

pengujian task-based, di mana pengguna diminta menyelesaikan tugas tertentu, atau pengujian think-aloud, di mana pengguna diminta berbicara saat mereka menggunakan produk, sehingga desainer dapat memahami proses berpikir mereka.

b. Analisis Umpan Balik dari Pengguna

Setelah pengujian dilakukan, desainer harus menganalisis hasilnya untuk mengidentifikasi pola-pola masalah atau area yang membingungkan bagi pengguna. Umpan balik ini sangat penting untuk mengetahui apakah sistem telah memenuhi ekspektasi pengguna, serta untuk menemukan area yang memerlukan peningkatan.

c. Revisi dan Perbaikan Berdasarkan Hasil Pengujian

Berdasarkan analisis umpan balik, desainer dapat melakukan revisi pada desain. Perbaikan ini mencakup perubahan dalam tata letak, interaksi, atau bahkan penambahan fitur baru yang lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna. Proses ini dapat berulang sampai desain dianggap optimal oleh pengguna.

8.4. Teknik dan Alat dalam Desain Berpusat pada Pengguna

Desain Berpusat pada Pengguna (User-Centered Design) tidak hanya bergantung pada pendekatan konseptual, tetapi juga pada berbagai teknik dan alat yang digunakan untuk mengimplementasikan proses desain yang efektif. Dalam setiap tahap, mulai dari pembuatan wireframes hingga pengujian pengguna, terdapat alat dan metode yang mendukung desainer untuk memvisualisasikan, membangun, dan mengevaluasi produk mereka dengan lebih efisien. Alat-alat ini membantu mengurangi kompleksitas desain dan memastikan bahwa setiap keputusan didasarkan pada pemahaman yang kuat tentang kebutuhan dan

perilaku pengguna. Dengan teknik yang tepat, desainer dapat menciptakan solusi yang lebih intuitif, responsif, dan relevan bagi pengguna.

1) Penggunaan Wireframes dan Mockups

Wireframes dan mockups adalah alat visualisasi penting dalam proses desain berpusat pada pengguna. Wireframes, yang sering digambarkan sebagai "kerangka" desain, berfungsi sebagai representasi dasar dari tata letak halaman dan elemen kunci antarmuka tanpa rincian visual. Ini memungkinkan desainer untuk fokus pada struktur dan hierarki informasi tanpa terbebani oleh warna, font, atau elemen grafis lainnya. Dalam tahap awal desain, wireframes membantu mempercepat diskusi antara tim desain dan pengembang, serta memberikan panduan awal untuk mengeksplorasi bagaimana elemen-elemen antarmuka akan berfungsi.

Mockups adalah representasi yang lebih rinci dari produk akhir, yang mencakup elemen visual seperti warna, tipografi, dan gambar. Mockups memberikan gambaran yang lebih realistik tentang bagaimana produk akan terlihat kepada pengguna. Ini membantu desainer dan pemangku kepentingan (stakeholders) dalam memvisualisasikan interaksi dan elemen desain sebelum memulai pengembangan teknis. Wireframes dan mockups bersama-sama memberikan fleksibilitas kepada desainer untuk bereksperimen dengan berbagai ide desain tanpa komitmen penuh pada pengembangan teknis.

Wireframes dan mockups sering digunakan untuk pengujian awal dengan pengguna. Dengan menunjukkan desain yang sederhana atau lebih rinci, desainer dapat mengumpulkan umpan balik dari pengguna sebelum melanjutkan ke tahap prototyping atau pengembangan lebih lanjut. Ini memungkinkan perubahan desain

yang lebih efisien dan berbasis data sebelum sistem terlalu kompleks.

2) Alat Prototyping (Contoh: Figma, Sketch, Adobe XD)

Alat prototyping memainkan peran penting dalam proses desain berpusat pada pengguna, karena mereka memungkinkan desainer untuk menciptakan model interaktif dari produk yang akan dibangun. Beberapa alat populer yang digunakan untuk prototyping termasuk Figma, Sketch, dan Adobe XD. Figma menawarkan kemampuan kolaborasi real-time yang memungkinkan desainer, pengembang, dan pemangku kepentingan untuk bekerja pada satu proyek secara bersamaan. Fitur ini sangat membantu dalam tim desain yang tersebar atau proyek yang membutuhkan masukan berkelanjutan dari berbagai pihak.

Sketch, di sisi lain, sering digunakan untuk pembuatan desain antarmuka yang lebih detail dan canggih. Sketch menawarkan berbagai plugin yang membantu mempercepat proses desain dan integrasi dengan alat pengembang. Sementara itu, Adobe XD terkenal dengan kemampuannya untuk menggabungkan desain visual dan prototyping interaktif dalam satu platform. Fitur animasi di Adobe XD memungkinkan desainer untuk menunjukkan dengan jelas bagaimana elemen-elemen antarmuka akan bergerak atau bertransisi.

Alat prototyping ini tidak hanya berguna untuk pembuatan desain awal, tetapi juga untuk pengujian usability. Dengan menggunakan prototipe interaktif, desainer dapat melakukan pengujian dengan pengguna dan melihat langsung bagaimana mereka berinteraksi dengan sistem, memungkinkan iterasi cepat sebelum pengembangan penuh dimulai.

3) Heatmaps, User Flows, dan Analitik untuk Memahami Interaksi Pengguna

Untuk memahami bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem, desainer sering menggunakan alat seperti heatmaps, user

flows, dan analitik. Heatmaps adalah representasi visual dari aktivitas pengguna, seperti area yang sering diklik, scroll, atau hover, yang memberikan wawasan tentang bagaimana pengguna menavigasi antarmuka. Dengan menggunakan heatmaps, desainer dapat mengidentifikasi elemen-elemen mana yang paling menarik perhatian pengguna dan bagian mana yang mungkin diabaikan.

User flows menggambarkan perjalanan pengguna melalui sistem, dari titik masuk hingga mencapai tujuan akhir mereka. Pemetaan alur ini membantu desainer memahami apakah pengguna dapat menyelesaikan tugas mereka dengan mudah atau menemui hambatan di sepanjang perjalanan. Dengan melihat alur pengguna yang kompleks, desainer dapat menyederhanakan interaksi atau menghilangkan langkah-langkah yang tidak diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan kepuasan pengguna.

Tool analitik memainkan peran penting dalam memberikan data kuantitatif tentang perilaku pengguna. Analitik dapat melacak metrik seperti waktu yang dihabiskan di halaman, rasio konversi, atau tingkat keluar, yang memberikan wawasan mendalam tentang seberapa efektif desain memenuhi tujuan pengguna. Dengan menggabungkan heatmaps, user flows, dan data analitik, desainer dapat membuat keputusan berbasis data untuk meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan.

4) Pendekatan Agile dan Lean UX dalam Desain Produk

Dalam desain produk modern, pendekatan Agile dan Lean UX telah menjadi standar untuk mengakomodasi kebutuhan pengguna yang berubah dengan cepat dan mempercepat proses pengembangan. Agile adalah metode pengembangan yang bersifat iteratif dan inkremental, di mana produk dikembangkan dalam siklus yang lebih pendek dan disempurnakan secara berkelanjutan. Dalam konteks desain berpusat pada pengguna, Agile memungkinkan desainer untuk menguji dan memperbaiki desain dengan cepat,

berdasarkan umpan balik pengguna dalam setiap iterasi, sehingga desain dapat berevolusi sejalan dengan perubahan kebutuhan dan preferensi pengguna.

Lean UX, di sisi lain, adalah variasi dari Agile yang lebih berfokus pada kolaborasi tim dan iterasi cepat dengan pengguna. Lean UX mendorong untuk membangun hanya fitur-fitur yang benar-benar dibutuhkan pengguna, dan menunda penyempurnaan hingga benar-benar dibutuhkan. Prinsip Lean UX menekankan eksperimen dan validasi cepat, yang memungkinkan tim desain untuk mengurangi upaya yang berlebihan pada fitur yang tidak terbukti penting atau relevan bagi pengguna.

Kedua pendekatan ini mendukung kolaborasi antara desainer, pengembang, dan pengguna, memastikan bahwa keputusan desain didasarkan pada data nyata dan umpan balik langsung. Dengan siklus pengembangan yang cepat dan terfokus, produk dapat disesuaikan secara dinamis untuk memastikan bahwa desain yang dihasilkan benar-benar relevan, efektif, dan berpusat pada kebutuhan pengguna.

8.5. Evaluasi dan Iterasi dalam Desain

Evaluasi dan iterasi adalah elemen kunci dalam Desain Berpusat pada Pengguna (User-Centered Design) yang memastikan bahwa produk atau sistem yang dirancang dapat terus diperbaiki berdasarkan umpan balik dari pengguna. Proses ini tidak hanya berhenti pada pengembangan awal, tetapi berlangsung secara berulang untuk mencapai desain yang optimal dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dalam pendekatan ini, setiap iterasi menawarkan kesempatan untuk memperbaiki desain berdasarkan evaluasi usability dan umpan balik pengguna yang terus-menerus. Dengan demikian, produk yang dihasilkan tidak hanya memenuhi standar teknis tetapi juga memberikan pengalaman pengguna yang

optimal dan memuaskan. Evaluasi yang tepat dan integrasi umpan balik membantu desain menjadi lebih tanggap terhadap kebutuhan dinamis pengguna. **Pentingnya Iterasi dalam Proses Desain**

Iterasi adalah fondasi dari proses desain berpusat pada pengguna yang memungkinkan perbaikan desain melalui siklus berulang. Setiap iterasi memberi desainer kesempatan untuk meninjau kembali keputusan desain yang telah dibuat dan memperbaikinya berdasarkan hasil pengujian dan umpan balik dari pengguna. Hal ini penting karena kebutuhan pengguna, teknologi, dan konteks penggunaan dapat berubah seiring waktu, dan iterasi membantu desain tetap relevan. Proses ini juga memungkinkan desainer untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah yang mungkin tidak terlihat pada fase awal pengembangan.

Iterasi juga mendukung pengembangan bertahap, di mana desainer dapat mulai dengan prototipe sederhana atau low-fidelity, kemudian secara bertahap meningkatkan kompleksitas dan detailnya. Dengan melakukan iterasi pada berbagai tahap desain, risiko kesalahan besar atau kegagalan produk dapat diminimalkan. Proses yang berulang ini memastikan bahwa produk diuji dan disempurnakan secara berkelanjutan, sehingga hasil akhir lebih dekat dengan ekspektasi dan kebutuhan pengguna.

Selain itu, iterasi memberikan fleksibilitas untuk bereksperimen dengan berbagai ide dan pendekatan desain. Ketika umpan balik dari pengguna menunjukkan bahwa elemen tertentu tidak berfungsi sebagaimana mestinya, desainer dapat dengan cepat melakukan perubahan dan menguji alternatif lain. Dengan siklus iterasi yang tepat, produk akhir lebih cenderung sukses di pasar karena telah melalui pengujian yang komprehensif dan perbaikan berdasarkan pengalaman pengguna yang sebenarnya.

a) **Evaluasi Usability (Heuristic Evaluation, Cognitive Walkthrough)**

Evaluasi usability adalah komponen penting dalam proses

desain berpusat pada pengguna, yang membantu desainer memahami seberapa mudah dan efisien pengguna dapat berinteraksi dengan produk. Salah satu metode yang sering digunakan adalah **heuristic evaluation**, di mana ahli usability menilai antarmuka berdasarkan serangkaian prinsip desain atau heuristik, seperti keterbacaan, navigasi, dan konsistensi. Evaluasi ini membantu mengidentifikasi masalah-masalah yang mungkin dialami pengguna sebelum produk diuji oleh pengguna akhir. Heuristic evaluation juga memungkinkan desainer memperbaiki elemen-elemen antarmuka yang mungkin tidak intuitif atau membingungkan.

Cognitive walkthrough adalah metode evaluasi lainnya yang fokus pada alur berpikir pengguna ketika mereka mencoba menyelesaikan tugas tertentu dalam sistem. Proses ini melibatkan simulasi langkah-langkah yang diambil oleh pengguna dan menilai apakah setiap langkah logis dan mudah dipahami. Cognitive walkthrough sangat berguna untuk mengidentifikasi kesulitan yang mungkin dialami pengguna baru atau non-teknis, terutama pada tahap awal interaksi dengan sistem. Evaluasi ini memberikan wawasan tentang seberapa mudah pengguna dapat belajar menggunakan produk dan apakah antarmuka mendukung proses berpikir mereka secara alami.

Kedua metode evaluasi ini penting dalam memastikan bahwa produk tidak hanya fungsional tetapi juga mudah digunakan dan dipahami oleh berbagai jenis pengguna. Melalui heuristic evaluation dan cognitive walkthrough, desainer dapat menemukan area yang perlu diperbaiki sebelum produk diluncurkan secara luas, sehingga meminimalkan risiko kegagalan produk di pasar. Evaluasi usability ini, jika dilakukan secara berulang, dapat menghasilkan sistem yang lebih ramah pengguna dan sesuai dengan harapan mereka.

b) Mengintegrasikan Feedback Pengguna ke dalam Pengembangan Lebih Lanjut

Salah satu prinsip terpenting dalam Desain Berpusat pada Pengguna adalah kemampuan untuk mengintegrasikan umpan balik dari pengguna ke dalam setiap tahap pengembangan. Setelah melakukan pengujian dengan pengguna, baik dalam bentuk usability testing atau pengumpulan data dari produk yang telah diluncurkan, langkah selanjutnya adalah menganalisis umpan balik ini untuk menemukan pola-pola masalah atau area yang perlu ditingkatkan. Umpan balik ini menjadi landasan bagi desainer untuk melakukan perubahan yang sesuai dan iterasi lebih lanjut, memastikan bahwa produk terus disesuaikan dengan kebutuhan pengguna yang berubah.

Mengintegrasikan feedback pengguna memerlukan pendekatan yang sistematis. Data yang diperoleh dari berbagai metode pengujian harus dikategorikan berdasarkan prioritas dan dampaknya terhadap pengalaman pengguna. Misalnya, jika sejumlah besar pengguna mengalami kesulitan dalam navigasi atau memahami fitur tertentu, masalah tersebut harus segera diatasi dalam iterasi berikutnya. Proses ini melibatkan seluruh tim desain dan pengembang, di mana mereka bersama-sama memutuskan solusi terbaik berdasarkan data pengguna yang dikumpulkan.

Selain meningkatkan kualitas produk, mengintegrasikan feedback pengguna juga meningkatkan loyalitas dan kepuasan pengguna. Pengguna yang merasa bahwa pendapat mereka didengar dan ditindaklanjuti akan lebih cenderung merasa terlibat dan puas dengan produk. Umpan balik yang diterima secara terus-menerus memungkinkan desain tetap responsif dan relevan dengan kebutuhan pengguna saat ini dan di masa mendatang. Pada akhirnya, produk yang berhasil adalah produk yang selalu berkembang seiring dengan umpan balik dari pengguna nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Courage, C., & Baxter, K. (2005). *Understanding your users: A practical guide to user requirements methods, tools, and techniques*. Morgan Kaufmann.
- Garrett, J. J. (2011). *The elements of user experience: User-centered design for the web and beyond* (2nd ed.). New Riders.
- Goodwin, K. (2009). *Designing for the digital age: How to create human-centered products and services*. Wiley.
- Greenberg, S., Carpendale, S., Marquardt, N., & Buxton, B. (2012). *Sketching user experiences: The workbook*. Morgan Kaufmann.
- Holtzblatt, K., Wendell, J. B., & Wood, S. (2004). *Rapid contextual design: A how-to guide to key techniques for user-centered design*. Morgan Kaufmann.
- Johnson, J. (2020). *Designing with the mind in mind: Simple guide to understanding user interface design guidelines* (2nd ed.). Morgan Kaufmann.
- Krug, S. (2014). *Don't make me think, revisited: A common sense approach to web usability* (3rd ed.). New Riders.
- Lidwell, W., Holden, K., & Butler, J. (2010). *Universal principles of design* (2nd ed.). Rockport Publishers.
- Nielsen, J., & Molich, R. (1990). Heuristic evaluation of user

- interfaces. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 249-256. <https://doi.org/10.1145/97243.97281>
- Norman, D. A. (2013). *The design of everyday things* (Revised and expanded edition). Basic Books.
- Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2015). *Interaction design: Beyond human-computer interaction* (4th ed.). Wiley.
- Rosenfeld, L., Morville, P., & Arango, J. (2015). *Information architecture: For the web and beyond* (4th ed.). O'Reilly Media.
- Rubin, J., & Chisnell, D. (2008). *Handbook of usability testing: How to plan, design, and conduct effective tests* (2nd ed.). Wiley.
- Shneiderman, B., Plaisant, C., Cohen, M., Jacobs, S., & Elmquist, N. (2016). *Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction* (6th ed.). Pearson.
- Snyder, C. (2003). *Paper prototyping: The fast and easy way to design and refine user interfaces*. Morgan Kaufmann.
- Tullis, T., & Albert, B. (2013). *Measuring the user experience: Collecting, analyzing, and presenting usability metrics* (2nd ed.). Morgan Kaufmann.
- Wilson, C. (2013). *Brainstorming and beyond: A user-centered design method*. Morgan Kaufmann.
- Zhang, P., & Galletta, D. F. (Eds.). (2006). *Human-computer interaction and management information systems: Foundations*. M.E. Sharpe.

PROFIL PENULIS



Nama Lengkap, Moh. Safii, S.Kom, M.Hum.
Dosen Ilmu Perpustakaan
Universitas negeri Malang

Penulis lahir di Kota Malang, alumni Teknik Informatika ITS Surabaya dan S2 Ilmu Perpustakaan Universitas Indonesia. Sehari-hari berdinias di Fakultas Sastra, Prodi Ilmu Perpustakaan Universitas Negeri Malang.

Email : moh.safii@um.ac.id

Web : <http://mohsafii.blog.um.ac.id/>



EVALUASI DAN PENGUJIAN

Oleh: Firdan Gusmara Kusumah. S.T., M.Kom.

9.1. Pengertian Evaluasi

Evaluasi adalah tes untuk menilai tingkat penggunaan dan fungsionalitas sistem. Tujuan dari evaluasi ini adalah memastikan kesesuaian sistem dengan kebutuhan atau tujuan pengguna, serta mengevaluasi apakah hasil desain dan uji coba sistem yang telah dilakukan sesuai dengan harapan pengguna. Proses evaluasi ini dilakukan dalam satu tahap dari keseluruhan proses perancangan, namun mengacu pada prinsip siklus hidup (life cycle), di mana hasil evaluasi digunakan untuk memperbaiki dan memodifikasi desain.

Ada banyak metode dalam evaluasi dan pengujian IMK namun pada kesempatan kali ini saya akan membahas tentang Heuristic Evaluation dan Usability Testing.

a. Tujuan Evaluasi

- Menilai sejauh mana sistem berfungsi dengan baik. Desain sistem seharusnya mempermudah pengguna dalam menjalankan tugasnya. Desain yang baik tidak hanya memastikan fungsi sistem berjalan, tetapi juga memudahkan pengguna untuk melakukan berbagai tindakan. Evaluasi di tahap ini mengukur kinerja pengguna untuk melihat seberapa efektif sistem dalam membantu mereka.
- Menilai dampak antarmuka (interface) bagi pengguna. Evaluasi ini mencakup kemudahan pengguna dalam

- mempelajari sistem, tingkat kegunaan (usability), serta perilaku pengguna saat berinteraksi dengan sistem.
- Mengidentifikasi masalah spesifik yang muncul pada sistem. Misalnya, ketika pengguna mencoba menggunakan sistem sesuai konteks, tetapi hasilnya tidak sesuai atau terjadi kebingungan di antara pengguna. Hal ini berkaitan dengan kegunaan dan fungsionalitas sistem.

1. Heuristic Evaluation

Pengujian Heuristik (Heuristic Evaluation) adalah metode evaluasi dalam Interaksi Manusia dan Komputer (IMK) yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah kegunaan (usability) pada antarmuka sistem atau aplikasi. Pengujian ini dilakukan oleh sekelompok kecil ahli usability yang mengevaluasi antarmuka berdasarkan seperangkat aturan atau pedoman yang dikenal sebagai **heuristik**. Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh **Jakob Nielsen** pada awal 1990-an dan sering digunakan karena sifatnya yang cepat dan hemat biaya.

a. Tujuan

Tujuan utama dari pengujian heuristik adalah untuk menemukan masalah kegunaan dalam antarmuka sebelum dilakukan pengujian oleh pengguna sebenarnya. Evaluasi ini membantu tim pengembang dalam memperbaiki antarmuka agar lebih ramah pengguna, mudah digunakan, dan fungsional.

b. Prinsip dasar

Ahli usability biasanya menggunakan daftar prinsip atau aturan dasar yang disebut **heuristik**, yang merupakan panduan dalam menilai antarmuka. Berikut adalah 10 heuristik yang paling terkenal yang dirumuskan oleh Jakob Nielsen:

- *Visibility of System Status*

Sistem harus selalu memberi tahu pengguna tentang apa

yang sedang terjadi melalui umpan balik yang tepat waktu. Contohnya, indikator pemrosesan atau loading bar menunjukkan kepada pengguna bahwa sistem sedang bekerja.

- *Match Between System and the Real World*

Antarmuka harus menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh pengguna, dengan istilah, ikon, dan simbol yang sesuai dengan dunia nyata, sehingga pengguna merasa akrab dengan sistem. Misalnya, ikon amplop untuk email atau ikon keranjang belanja untuk e-commerce.

- *User Control and Freedom*

Pengguna sering kali membuat kesalahan. Sistem harus menyediakan opsi bagi pengguna untuk membatalkan atau mengulang tindakan dengan mudah, seperti tombol "Undo" atau "Back"

- *Consistency and Standards*

Desain harus konsisten di seluruh aplikasi sehingga pengguna tidak perlu menebak fungsi suatu elemen. Misalnya, ikon "X" di pojok kanan atas untuk menutup jendela harus berfungsi sama di seluruh antarmuka.

- *Error Prevention*

Lebih baik mencegah kesalahan sebelum terjadi daripada menangani kesalahan setelah terjadi. Sistem harus dirancang untuk meminimalkan kemungkinan kesalahan pengguna, misalnya dengan memberikan konfirmasi sebelum tindakan kritis.

- *Recognition Rather than Recall*

Antarmuka harus dirancang agar pengguna dapat mengenali opsi atau elemen tanpa perlu mengingat dari satu bagian ke bagian lainnya. Misalnya, menu navigasi yang mudah diakses

dan jelas akan membantu pengguna menemukan fitur tanpa harus mengingat lokasi fitur sebelumnya.

- *Flexibility and Efficiency of Use*

Sistem harus melayani berbagai tingkat pengalaman pengguna, dari pemula hingga ahli. Misalnya, menggunakan shortcut keyboard untuk pengguna berpengalaman dan menu grafis untuk pengguna pemula.

- *Aesthetic and Minimalist Design*

Antarmuka sebaiknya tidak menyajikan informasi yang tidak relevan atau tidak dibutuhkan. Informasi yang tidak diperlukan hanya akan mengacaukan pengguna dan mengurangi efisiensi sistem.

- *Help Users Recognize, Diagnose, and Recover from Errors*

Pesan kesalahan harus dinyatakan dalam bahasa yang mudah dipahami (bukan kode), secara jelas menunjukkan masalah, dan memberikan solusi untuk memperbaikinya. Contoh pesan kesalahan yang baik adalah: "Kata sandi Anda terlalu pendek. Harus minimal 8 karakter

- *Help and Documentation*

Meskipun sistem seharusnya mudah digunakan tanpa bantuan, kadang-kadang pengguna membutuhkan bantuan. Bantuan dan dokumentasi harus mudah dicari, fokus pada tugas pengguna, dan memberikan langkah-langkah konkret untuk menyelesaikan masalah.

2. Proses Pengujian Heuristik

a. Memilih Evaluator

Pengujian heuristik biasanya dilakukan oleh 3-5 ahli usability, karena jumlah ini dianggap cukup untuk menemukan sebagian besar masalah kegunaan. Setiap evaluator bekerja secara mandiri, tanpa dipengaruhi oleh evaluasi orang lain.

b. Penjelajahan Sistem

Evaluator mengeksplorasi antarmuka, mencoba melakukan berbagai tugas yang umum dilakukan oleh pengguna nyata. Mereka mengevaluasi setiap bagian antarmuka berdasarkan heuristik yang ada.

c. Mencatat Masalah Kegunaan

Saat menjelajahi sistem, evaluator mencatat setiap masalah kegunaan yang mereka temukan. Mereka juga mencatat bagian antarmuka yang melanggar satu atau lebih heuristic

d. Pemberian Prioritas

Setelah evaluasi selesai, setiap masalah kegunaan dinilai berdasarkan tingkat keparahannya. Biasanya, masalah kegunaan diberi skala prioritas, seperti:

- **Minor:** Masalah kecil yang tidak menghalangi tugas utama.
- **Moderate:** Masalah yang dapat memperlambat pengguna tetapi masih bisa diatasi.
- **Severe:** Masalah kritis yang dapat menyebabkan pengguna tidak bisa menyelesaikan tugas atau mengalami frustrasi serius.

a. Kelebihan Pengujian Heuristik

- a. Efisien: Pengujian heuristik dapat dilakukan dengan cepat dan tidak memerlukan banyak sumber daya.
- b. Biaya Rendah: Pengujian ini tidak memerlukan keterlibatan pengguna nyata, sehingga dapat menghemat biaya dan waktu.
- c. Temuan Awal: Pengujian ini dapat menemukan masalah kegunaan sejak dini sebelum sistem diuji oleh pengguna sebenarnya.

b. Kekurangan Pengujian Heuristik

- a. **Bergantung pada Keahlian Evaluator:** Kualitas hasil evaluasi sangat bergantung pada pengalaman dan keahlian evaluator.

- Evaluator yang kurang berpengalaman mungkin tidak dapat menemukan semua masalah.
- b. **Tidak Menggantikan Pengujian Pengguna Nyata:** Meskipun pengujian ini dapat menemukan banyak masalah, pengujian dengan pengguna nyata tetap diperlukan untuk memahami bagaimana pengguna sesungguhnya berinteraksi dengan sistem
 - c. **Potensi Bias:** Evaluator mungkin memiliki pandangan yang bias terhadap antarmuka karena mereka tidak berada dalam situasi nyata seperti pengguna akhir

3. Kapan Pengujian Heuristik Digunakan?

Pengujian heuristik sering dilakukan pada tahap awal pengembangan untuk menemukan masalah kegunaan sebelum melibatkan pengguna nyata. Ini juga berguna dalam fase iterasi desain ketika tim ingin melakukan penilaian cepat terhadap perubahan antarmuka yang baru saja diperkenalkan.

Pengujian heuristik adalah alat yang sangat efektif dalam menemukan masalah kegunaan, terutama bila dikombinasikan dengan metode evaluasi lain, seperti pengujian dengan pengguna.

9.2. Usability Testing.

Pengujian Kegunaan (Usability Testing) adalah metode evaluasi dalam Interaksi Manusia dan Komputer (IMK) yang digunakan untuk menilai seberapa mudah, efektif, dan efisien suatu sistem atau antarmuka digunakan oleh pengguna nyata. Usability testing melibatkan pengguna sebenarnya yang berinteraksi dengan sistem atau produk dalam situasi yang dikendalikan, sambil diamati oleh peneliti atau evaluator

1. Tujuan Usability Testing

Tujuan utama dari usability testing adalah untuk memastikan bahwa suatu produk atau sistem:

- a. **Mudah digunakan:** Pengguna dapat dengan cepat belajar dan memahami cara kerja sistem.
- b. **Efektif:** Pengguna dapat mencapai tujuan yang dimaksud dengan sistem tersebut tanpa hambatan.
- c. **Efisien:** Pengguna dapat menyelesaikan tugas dengan cepat dan tanpa banyak usaha.
- d. **Menyenangkan:** Pengguna merasa puas dengan pengalaman interaksi yang diberikan oleh sistem

2. Komponen Penting dalam Usability Testing

- a. Pengguna Nyata

Pengujian dilakukan oleh pengguna sesungguhnya atau pengguna target dari sistem. Mereka diminta untuk menyelesaikan tugas-tugas yang relevan menggunakan antarmuka atau sistem yang sedang diuji

- b. Tugas yang Relevan

Tugas-tugas yang diberikan harus realistik dan mencerminkan aktivitas yang sebenarnya dilakukan oleh pengguna. Misalnya, dalam pengujian aplikasi e-commerce, pengguna mungkin diminta mencari produk, menambahkannya ke keranjang, dan melakukan pembayaran

- c. Pengamatan

Pengujian dilakukan dengan pengamatan langsung oleh peneliti. Mereka mencatat kesulitan yang dihadapi pengguna, waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, kesalahan yang dilakukan, dan reaksi pengguna terhadap sistem

- d. Umpan Balik Pengguna

Setelah menyelesaikan tugas, pengguna biasanya diminta untuk memberikan umpan balik tentang pengalaman mereka

menggunakan sistem, baik melalui wawancara langsung maupun melalui survei atau kuesioner

3. Tahapan dalam Usability Testing

a. Perencanaan

Tahap ini melibatkan penentuan tujuan pengujian, target pengguna, tugas yang akan diuji, serta kriteria evaluasi. Selain itu, perlu dipersiapkan juga tempat dan alat yang dibutuhkan untuk pengujian, seperti perangkat rekaman atau perangkat lunak yang digunakan untuk melacak interaksi pengguna

b. Rekrutmen Pengguna

Pengguna yang sesuai dengan profil target harus direkrut untuk mengikuti pengujian. Jumlah peserta biasanya berkisar antara 5 hingga 10 orang, tergantung pada skala pengujian. Menurut penelitian, lima pengguna sering kali cukup untuk mengidentifikasi sebagian besar masalah kegunaan

c. Pelaksanaan Pengujian

Pengujian dilakukan dalam suasana terkontrol di mana pengguna diberikan tugas-tugas tertentu untuk diselesaikan. Pengujinya atau peneliti dapat memberikan arahan, tetapi tidak boleh membantu pengguna menyelesaikan tugas

d. Pengumpulan Data

Selama pengujian, data dikumpulkan melalui berbagai cara, seperti:

Catatan observasi: Peneliti mencatat kesulitan yang dihadapi pengguna, kesalahan, atau waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas

Rekaman layar atau video: Digunakan untuk memantau bagaimana pengguna berinteraksi dengan antarmuka secara visual

Wawancara atau kuesioner: Mengumpulkan umpan balik dari pengguna tentang pengalaman mereka

e. Analisis Hasil

Data dari pengujian dianalisis untuk menemukan masalah kegunaan. Fokus pada kesalahan umum, tugas yang sulit diselesaikan, dan umpan balik negatif dari pengguna. Hasil ini kemudian disintesis untuk mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki

f. Laporan dan Perbaikan

Setelah masalah kegunaan diidentifikasi, laporan disusun dan diberikan kepada tim pengembang atau desainer. Laporan ini biasanya berisi deskripsi masalah, tingkat keparahannya, serta rekomendasi untuk perbaikan. Sistem kemudian diubah atau diperbaiki berdasarkan temuan dari pengujian.

4. Jenis-jenis Usability Testing

a. Pengujian di Laboratorium

Pengujian ini dilakukan di ruang yang terkontrol, biasanya di laboratorium usability, dengan peneliti mengamati pengguna melalui cermin satu arah atau rekaman video. Pengujian ini memungkinkan kontrol yang lebih besar atas kondisi pengujian

b. Pengujian Lapangan (Field Testing)

Pengujian ini dilakukan di lingkungan nyata di mana pengguna biasanya berinteraksi dengan sistem. Pengujian ini bermanfaat untuk memahami bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem dalam situasi kehidupan nyata

c. Pengujian Jarak Jauh (Remote Usability Testing)

Pengujian ini dilakukan secara online atau dari jarak jauh, memungkinkan pengguna untuk berpartisipasi tanpa perlu hadir secara fisik. Ada dua jenis

- **Terpandu (Moderated):** Pengujian dilakukan dengan

- bantuan fasilitator yang mengarahkan peserta secara online
- **Tidak Terpandu (Unmoderated):** Pengguna menguji sistem sendiri tanpa interaksi langsung dengan fasilitator
 - d. Pengujian A/B (A/B Testing)

Pengguna dibagi menjadi dua kelompok untuk menguji dua versi berbeda dari antarmuka atau sistem. Tujuannya adalah untuk melihat mana yang memberikan pengalaman yang lebih baik atau lebih disukai oleh pengguna

5. Manfaat Usability Testing

- Memperbaiki pengalaman pengguna: Pengujian ini membantu mengidentifikasi masalah kegunaan yang dapat diperbaiki untuk meningkatkan kepuasan pengguna
- Meningkatkan efisiensi: Menemukan masalah lebih awal dalam pengembangan dapat mengurangi biaya perbaikan di kemudian hari
- Meningkatkan retensi pengguna: Sistem yang lebih mudah digunakan cenderung meningkatkan loyalitas pengguna

6. Keterbatasan Usability Testing

- Biaya dan waktu: Pengujian dapat memakan waktu dan biaya, terutama jika dilakukan di laboratorium dengan peralatan canggih
- Pengujian tidak skala besar: Biasanya melibatkan sejumlah kecil pengguna, sehingga hasilnya mungkin tidak mencakup semua skenario penggunaan

DAFTAR PUSTAKA

- Nielsen, J., & Molich, R. (1990). Heuristic evaluation of user interfaces. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 249-256. <https://doi.org/10.1145/97243.97281>
- Nielsen, J. (1994). *Usability inspection methods*. Wiley.
- Nielsen, J. (1995). *10 usability heuristics for user interface design*. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Academic Press.
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. D., & Beale, R. (2004). *Human-computer interaction* (3rd ed.). Pearson/Prentice Hall.
- Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2015). *Interaction design: Beyond human-computer interaction* (4th ed.). Wiley.
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Academic Press.
- Dumas, J. S., & Redish, J. C. (1999). *A practical guide to usability testing* (Revised ed.). Intellect.
- Rubin, J., & Chisnell, D. (2008). *Handbook of usability testing: How to plan, design, and conduct effective tests* (2nd ed.). Wiley.
- Krug, S. (2014). *Don't make me think, revisited: A common sense approach to web usability* (3rd ed.). New Riders.
- Nielsen, J. (1994). *Usability inspection methods*. Wiley.
- Barnum, C. M. (2010). *Usability testing essentials: Ready, set... test!*. Elsevier.
- Albert, W., & Tullis, T. (2013). *Measuring the user experience: Collecting, analyzing, and presenting usability metrics* (2nd ed.). Morgan Kaufmann.

PROFIL PENULIS



Firdan Gusmara Kusumah. S.T., M.Kom.
Dosen Sistem Informasi
Universitas Bakti Tunas Husada

Better to be a strong man with a weak point, than to be a weak man without a strong point. A diamond with a flaw is more valuable than a brick without a flaw.



INTERAKSI SOSIAL DAN KERJASAMA

Oleh: Ejo Imandeka, S.T., M.T.I.

Perkembangan teknologi komputer sejak abad ke-20 hingga saat ini telah mengubah secara mendasar cara manusia berinteraksi satu sama lain dan bagaimana kita bekerja sama dalam berbagai aspek kehidupan. Dalam bidang *Human-Computer Interaction* (HCI), interaksi sosial dan kerjasama adalah dua pilar penting yang membentuk cara manusia dan teknologi bekerja bersama untuk mencapai tujuan yang lebih besar. HCI adalah disiplin ilmu multidisipliner yang fokus pada desain, evaluasi, dan implementasi sistem komputer interaktif yang digunakan oleh manusia. Bidang ini menggabungkan pengetahuan dari ilmu komputer, psikologi kognitif, ergonomi, desain antarmuka, serta ilmu sosial dan perilaku, untuk menciptakan interaksi yang optimal antara pengguna dan sistem komputer. Secara umum, interaksi sosial merujuk pada bagaimana manusia berkomunikasi dan berinteraksi satu sama lain dengan bantuan teknologi komputer. Teknologi ini memungkinkan interaksi terjadi tanpa batasan geografis, fisik, atau waktu. Sementara itu, kerjasama dalam HCI mengacu pada situasi di mana manusia dan komputer bekerja bersama untuk menyelesaikan tugas atau mencapai tujuan yang lebih kompleks. Kolaborasi ini sering kali melibatkan sistem yang memungkinkan pengguna bekerja bersama secara real-time atau asinkron, baik dalam konteks profesional, akademis, maupun kehidupan sehari-hari.

Dalam beberapa dekade terakhir, interaksi sosial dan kerjasama yang dimediasi oleh komputer menjadi semakin penting, terutama dengan munculnya teknologi digital seperti internet, media sosial, kecerdasan buatan (AI), dan realitas virtual (VR). Teknologi ini memungkinkan manusia untuk berinteraksi dan bekerja sama dalam cara-cara yang sebelumnya tidak mungkin dilakukan. Sebagai contoh, platform seperti Slack atau Google Docs memungkinkan tim di seluruh dunia bekerja sama dalam proyek yang sama secara *real-time*, sementara Zoom dan Microsoft Teams telah menjadi bagian penting dari komunikasi dan kolaborasi selama pandemi COVID-19. Pada bab ini, kita akan mengeksplorasi konsep interaksi sosial dan kerjasama dalam konteks HCI dari berbagai perspektif teori, menjelaskan bagaimana kedua elemen ini saling berkaitan dan mempengaruhi desain teknologi. Selain itu, kita akan membahas beberapa tantangan yang dihadapi dalam desain interaksi sosial dan kerjasama berbasis komputer. Bab ini juga akan menyediakan berbagai contoh aplikasi yang mendemonstrasikan bagaimana prinsip interaksi sosial dan kerjasama diterapkan dalam berbagai platform dan teknologi.

10.1. Latar Belakang Human-Computer Interaction (HCI)

HCI muncul sebagai bidang studi pada awal 1980-an, ketika komputer pribadi mulai digunakan secara luas di rumah dan kantor. Sebelumnya, komputer terutama digunakan oleh ilmuwan dan insinyur di laboratorium atau pusat data besar, sehingga interaksi dengan komputer tidak menjadi perhatian utama. Namun, dengan meningkatnya jumlah pengguna komputer yang tidak memiliki latar belakang teknis, para perancang sistem mulai memperhatikan pentingnya antarmuka pengguna (user interface, UI) yang mudah dipahami dan digunakan. Salah satu tantangan utama dalam HCI adalah bagaimana menciptakan interaksi antara manusia dan

komputer yang efisien, efektif, dan memuaskan. Untuk mencapai hal ini, para peneliti dan perancang HCI harus memahami tidak hanya bagaimana komputer bekerja, tetapi juga bagaimana manusia berpikir, berperilaku, dan berkomunikasi. Pada awalnya, fokus HCI adalah pada desain antarmuka grafis (GUI) yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan komputer melalui perangkat seperti keyboard dan mouse. Namun, seiring dengan berkembangnya teknologi, HCI berkembang mencakup berbagai bentuk interaksi, termasuk interaksi berbasis suara, gerakan, dan sentuhan.

Di tengah-tengah perkembangan ini, interaksi sosial menjadi semakin penting karena manusia tidak hanya berinteraksi dengan komputer untuk menyelesaikan tugas individu, tetapi juga untuk berkomunikasi dan berkolaborasi dengan orang lain. Dengan kemajuan internet dan munculnya teknologi seperti email, forum diskusi, dan media sosial, komputer mulai memainkan peran yang lebih besar dalam mendukung komunikasi dan interaksi sosial. Sebagai hasilnya, teori-teori tentang bagaimana manusia berinteraksi satu sama lain dalam lingkungan yang dimediasi oleh komputer menjadi topik yang semakin penting dalam HCI.

10.2. Kerjasama dalam Konteks Human-Computer Interaction

Selain interaksi sosial, kerjasama adalah elemen kunci lain dalam HCI yang terus mendapatkan perhatian. Dalam banyak situasi, manusia tidak hanya bekerja sendiri, tetapi juga bersama orang lain untuk menyelesaikan tugas yang lebih kompleks. Kerjasama ini sering kali melibatkan pembagian tugas, komunikasi, dan koordinasi antaranggota tim. Di era digital saat ini, kerjasama semakin dimediasi oleh teknologi komputer. Contohnya, tim yang bekerja di lokasi yang berbeda dapat menggunakan perangkat kolaboratif berbasis cloud untuk bekerja pada dokumen yang sama, mengadakan rapat virtual, dan melacak kemajuan proyek secara bersamaan. Kerjasama dalam

HCI juga mencakup bagaimana manusia bekerja dengan agen komputer atau kecerdasan buatan (AI) untuk menyelesaikan tugas. Misalnya, dalam sistem desain berbantuan komputer (CAD), manusia bekerja dengan perangkat lunak untuk merancang dan menganalisis struktur yang kompleks. Dalam konteks ini, komputer bukan hanya alat pasif, tetapi juga mitra aktif dalam proses kolaboratif, membantu manusia dalam pemecahan masalah dan pengambilan keputusan.

10.3. Pentingnya Studi Interaksi Sosial dan Kerjasama dalam HCI

Studi mengenai interaksi sosial dan kerjasama dalam HCI sangat penting karena teknologi yang kita gunakan setiap hari semakin menjadi platform utama untuk komunikasi dan kolaborasi. Dengan kemajuan internet dan perangkat pintar, interaksi sosial yang dimediasi oleh komputer telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan manusia modern. Misalnya, banyak orang menggunakan media sosial untuk berinteraksi dengan teman, keluarga, dan rekan kerja, sementara perusahaan menggunakan perangkat kolaborasi online untuk mendukung kerja tim. Selain itu, perkembangan kecerdasan buatan dan realitas virtual menimbulkan tantangan baru dan peluang dalam mendesain sistem yang mendukung kerjasama manusia-komputer yang efektif. Dengan menggunakan teknologi ini, kita dapat menciptakan sistem yang lebih cerdas, yang mampu bekerja bersama manusia untuk menyelesaikan tugas yang lebih kompleks dan meningkatkan produktivitas. Oleh karena itu, memahami prinsip-prinsip interaksi sosial dan kerjasama dalam HCI tidak hanya penting untuk pengembangan teknologi baru, tetapi juga untuk memastikan bahwa teknologi ini dirancang sedemikian rupa sehingga meningkatkan kehidupan manusia dan memfasilitasi kerjasama yang lebih baik di berbagai konteks, baik itu dalam pekerjaan, pendidikan, atau kehidupan sosial.

10.4. Teori Interaksi Sosial dalam HCI

Interaksi sosial dalam HCI sering kali merujuk pada komunikasi yang terjadi antara pengguna dengan bantuan teknologi. Komunikasi ini bisa terjadi secara real-time atau asinkron, melalui berbagai media seperti teks, audio, video, atau kombinasi dari semuanya. Untuk memahami interaksi sosial dalam HCI, kita perlu memahami beberapa teori yang mendasari bagaimana manusia berkomunikasi dan berinteraksi dalam lingkungan yang dimediasi oleh komputer.

1. Teori Mediasi Komputer dalam Interaksi Sosial

Salah satu teori utama yang menjelaskan interaksi sosial dalam HCI adalah *Computer-Mediated Communication* (CMC). CMC merujuk pada komunikasi yang terjadi melalui penggunaan perangkat digital seperti komputer, smartphone, atau tablet. Dalam konteks ini, teknologi komputer bertindak sebagai perantara antara dua atau lebih individu, memungkinkan mereka untuk berkomunikasi meskipun tidak berada di tempat yang sama atau berbicara pada saat yang sama. CMC memainkan peran penting dalam mengubah cara manusia berkomunikasi, karena komunikasi yang terjadi secara tatap muka (*face-to-face*) sering kali berbeda dari komunikasi yang dimediasi oleh teknologi. Sebagai contoh, dalam komunikasi tatap muka, isyarat nonverbal seperti ekspresi wajah, gerakan tubuh, dan nada suara memainkan peran penting dalam menyampaikan makna dan emosi. Namun, dalam komunikasi berbasis teks, banyak dari isyarat-isyarat ini hilang, sehingga komunikasi bisa menjadi lebih ambigu atau terbuka untuk interpretasi yang berbeda. Selain itu, CMC memungkinkan pengguna untuk berkomunikasi secara asinkron, yang berarti mereka tidak perlu merespons pesan secara langsung. Ini memberikan fleksibilitas waktu, tetapi juga mengubah dinamika komunikasi, di mana pengguna memiliki lebih banyak waktu untuk memikirkan dan merancang tanggapan mereka dibandingkan dengan

komunikasi tatap muka.

2. *Social Presence Theory*

Social Presence Theory adalah teori yang dikembangkan untuk menjelaskan sejauh mana pengguna merasakan kehadiran sosial orang lain dalam komunikasi yang dimediasi oleh teknologi. Dalam interaksi tatap muka, kehadiran sosial biasanya sangat kuat karena kita berada di ruangan yang sama dengan orang lain dan dapat merasakan keberadaan fisik mereka. Namun, dalam interaksi yang dimediasi oleh komputer, rasa kehadiran sosial ini sering kali melemah, terutama dalam komunikasi berbasis teks di mana tidak ada isyarat visual atau audio. *Social Presence Theory* berpendapat bahwa semakin kaya media komunikasi, semakin besar rasa kehadiran sosial yang dihasilkan. Misalnya, media yang mendukung video dan audio seperti konferensi video cenderung menghasilkan kehadiran sosial yang lebih besar dibandingkan dengan komunikasi berbasis teks seperti email atau pesan singkat. Kehadiran sosial yang lebih kuat dapat membantu meningkatkan kualitas komunikasi, memperkuat hubungan antarindividu, dan memfasilitasi kerjasama yang lebih baik. Teori ini memiliki implikasi besar dalam desain teknologi HCI. Misalnya, dalam desain platform kolaborasi *online*, penting untuk mempertimbangkan bagaimana fitur-fitur seperti video, audio, dan teks dapat digunakan untuk meningkatkan rasa kehadiran sosial, sehingga pengguna merasa lebih terhubung dengan rekan kerja atau teman mereka, meskipun berkomunikasi melalui teknologi.

10.5. Kerjasama dalam HCI

Kerjasama dalam HCI memiliki fokus yang unik, di mana manusia tidak hanya bekerja bersama manusia lain tetapi juga berkolaborasi dengan komputer atau sistem komputer untuk mencapai tujuan tertentu. Konsep kerjasama dalam HCI melibatkan

berbagai aspek seperti koordinasi, komunikasi, pembagian tugas, dan bagaimana teknologi dapat memperkuat atau menghambat proses tersebut. Pada bagian ini, kita akan membahas teori-teori utama yang berkaitan dengan kerjasama dalam HCI dan bagaimana teori-teori tersebut diaplikasikan dalam konteks yang berbeda

1. Teori Koordinasi dalam Kerjasama

Koordinasi adalah elemen kunci dalam kerjasama manusia, baik dalam interaksi tatap muka maupun yang dimediasi oleh teknologi. Teori Koordinasi berfokus pada cara-cara di mana individu dapat bekerja sama secara efektif dengan mengoordinasikan tindakan mereka, berbagi informasi, dan menyinkronkan usaha mereka untuk mencapai tujuan bersama. Dalam HCI, koordinasi sering kali diperkuat oleh alat manajemen proyek dan komunikasi, yang dirancang untuk membantu tim mengatur tugas, melacak kemajuan, dan menyelesaikan konflik. Sebagai contoh, Asana dan Trello adalah *platform* yang menyediakan alat untuk membagi tugas dalam tim, menetapkan tenggat waktu, dan melacak siapa yang bertanggung jawab atas setiap tugas. Alat-alat ini membantu meningkatkan koordinasi dengan menyediakan visibilitas yang jelas atas siapa yang melakukan apa, kapan tugas harus diselesaikan, dan bagaimana kemajuan proyek secara keseluruhan. Namun, koordinasi dalam kerjasama yang dimediasi oleh komputer juga menghadapi tantangan. Salah satu tantangan utama adalah bagaimana menjaga komunikasi yang efektif antara anggota tim yang tersebar secara geografis. Sering kali, perbedaan zona waktu, budaya, dan gaya kerja dapat menghambat koordinasi. Oleh karena itu, perancang sistem HCI harus mempertimbangkan cara-cara untuk memfasilitasi komunikasi yang lebih baik, misalnya dengan menggunakan alat komunikasi asinkron seperti email, serta alat komunikasi *real-time* seperti *video conference*.

2. Teori *Distributed Cognition*

Distributed Cognition adalah teori yang dikembangkan oleh Edwin Hutchins pada tahun 1995, yang menyatakan bahwa kognisi tidak hanya terjadi di dalam pikiran individu, tetapi juga didistribusikan di antara manusia, objek, dan teknologi. Dalam konteks HCI, teori ini menjadi sangat relevan karena sistem komputer sering kali berperan dalam proses pemecahan masalah dan pengambilan keputusan yang dilakukan oleh manusia. *Distributed Cognition* melihat sebuah sistem kolaboratif sebagai jaringan dari individu, perangkat, dan alat-alat teknologi yang bekerja bersama untuk mencapai tujuan bersama. Proses kognitif tidak hanya terjadi di dalam pikiran pengguna, tetapi juga di alat yang mereka gunakan. Sebagai contoh, dalam sistem kontrol penerbangan modern, pilot tidak hanya mengandalkan pengetahuan dan keterampilan mereka sendiri, tetapi juga pada berbagai alat bantu navigasi, komputer, dan instrumen penerbangan yang memberikan informasi dan mendukung pengambilan keputusan. Dalam kerjasama berbasis komputer, distribusi kognisi ini berarti bahwa komputer tidak lagi hanya menjadi alat pasif, melainkan bagian aktif dari proses kognitif. Contohnya adalah sistem desain berbantuan komputer (CAD), di mana komputer membantu desainer dalam merancang, menganalisis, dan memodifikasi struktur yang kompleks. Sistem CAD memungkinkan pengguna untuk membuat perubahan pada desain, sementara komputer memproses data dan menyediakan visualisasi yang membantu pengguna dalam membuat keputusan yang lebih baik. *Distributed Cognition* juga relevan dalam desain antarmuka pengguna yang mendukung kerjasama. Sebagai contoh, alat-alat seperti Google Docs atau Microsoft Teams memungkinkan banyak pengguna untuk bekerja pada dokumen atau proyek yang sama secara bersamaan, di mana masing-masing individu berkontribusi pada bagian tertentu dari tugas tersebut. Sistem ini didesain sedemikian rupa sehingga kognisi didistribusikan di antara semua pengguna dan teknologi,

memungkinkan kerjasama yang lebih efisien.

10.6. Contoh Kasus

Setelah membahas teori yang mendukung interaksi sosial dan kerjasama dalam HCI, kita sekarang akan melihat beberapa contoh kasus aplikasi nyata dari konsep-konsep ini. Kasus-kasus ini diambil dari berbagai sektor, termasuk media sosial, platform kolaborasi virtual, dan sistem pendidikan *online*.

1. Media Sosial: Facebook dan Twitter

Platform media sosial seperti Facebook dan Twitter adalah contoh yang baik dari bagaimana interaksi sosial yang dimediasi oleh komputer dapat memengaruhi cara manusia berkomunikasi dan berkolaborasi. Di kedua platform ini, pengguna dapat berbagi informasi, berinteraksi dengan posting orang lain, dan membangun jaringan sosial yang besar. Facebook, misalnya, telah mengembangkan berbagai fitur untuk mendukung interaksi sosial, seperti komentar, likes, dan grup diskusi. Melalui fitur-fitur ini, pengguna dapat terlibat dalam percakapan dengan teman-teman mereka atau dengan orang-orang yang memiliki minat yang sama, meskipun mereka mungkin tidak pernah bertemu secara langsung. Selain itu, algoritma Facebook dirancang untuk meningkatkan keterlibatan sosial dengan menampilkan konten yang paling relevan bagi setiap pengguna, berdasarkan preferensi dan interaksi mereka sebelumnya. Twitter, di sisi lain, memungkinkan pengguna untuk berpartisipasi dalam percakapan yang lebih luas melalui fitur seperti retweets dan reply threads. Ini memungkinkan diskusi yang lebih dinamis di antara kelompok besar pengguna yang tersebar secara global. Twitter juga memungkinkan pengguna untuk menggunakan hashtag, yang berfungsi sebagai cara untuk mengelompokkan percakapan berdasarkan topik tertentu dan memungkinkan kerjasama antara pengguna untuk membangun tren atau

mendiskusikan isu-isu global. Namun, kedua platform ini juga menghadapi tantangan dalam hal moderasi konten dan keamanan data. Sebagai contoh, Facebook telah menghadapi kritik karena algoritma yang mendukung *echo chambers* (ruang gema), di mana pengguna hanya terpapar pada sudut pandang yang sama, yang dapat menghambat diskusi yang sehat dan produktif. Twitter juga menghadapi tantangan dalam menangani trolling dan disinformasi, yang sering kali mengganggu kualitas interaksi sosial di platform tersebut.

2. Penggunaan VR dan AR dalam Kolaborasi: *Horizon Workrooms*

Salah satu teknologi masa depan yang mulai digunakan dalam konteks kolaborasi adalah realitas virtual (VR) dan realitas augmentasi (AR). *Horizon Workrooms*, yang dikembangkan oleh Meta (sebelumnya Facebook), adalah contoh bagaimana VR digunakan untuk menciptakan ruang kerja virtual yang memungkinkan kolaborasi antar tim yang tersebar. *Horizon Workrooms* menawarkan ruang kerja virtual di mana peserta dapat bergabung dengan avatar mereka dan bekerja dalam lingkungan tiga dimensi. Sistem ini memungkinkan peserta untuk berbagi dokumen, mengadakan rapat, dan bahkan berinteraksi dengan objek virtual, seolah-olah mereka berada di ruangan yang sama. *Workrooms* menggunakan teknologi VR untuk meningkatkan rasa kehadiran sosial dan mendukung kerjasama *real-time*, bahkan ketika peserta berada di lokasi fisik yang berbeda.

10.7. Tantangan dalam Interaksi Sosial dan Kerjasama di HCI

Setelah menjelaskan contoh-contoh aplikasi interaksi sosial dan kerjasama, penting untuk menyoroti tantangan yang muncul ketika kita mencoba menciptakan sistem yang mendukung kedua elemen ini. Tantangan ini tidak hanya berkaitan dengan teknologi, tetapi juga dengan aspek psikologis, sosial, dan bahkan budaya yang

memengaruhi bagaimana manusia berinteraksi satu sama lain melalui komputer

1. Kehadiran Sosial yang Kurang

Salah satu tantangan terbesar dalam interaksi sosial yang dimediasi oleh komputer adalah menciptakan rasa kehadiran sosial yang kuat. Kehadiran sosial adalah sejauh mana pengguna merasakan kehadiran orang lain dalam komunikasi, meskipun komunikasi tersebut terjadi melalui teknologi. Sistem yang mendukung kehadiran sosial yang tinggi cenderung menghasilkan interaksi yang lebih personal dan efektif, namun mencapainya melalui teknologi sering kali sulit.

2. Koordinasi yang Kompleks dalam Kerjasama

Salah satu tantangan terbesar dalam kerjasama yang dimediasi oleh komputer adalah koordinasi antara anggota tim, terutama ketika anggota tersebut tersebar di berbagai lokasi geografis. Koordinasi dalam kerjasama melibatkan beberapa elemen, seperti komunikasi yang jelas, pembagian tugas yang tepat, serta sinkronisasi antara tugas individu dan tujuan kolektif. Koordinasi yang buruk dapat menyebabkan kesalahpahaman, penundaan proyek, dan konflik antara anggota tim.

3. Privasi dan Keamanan dalam Kerjasama *Online*

Privasi dan keamanan menjadi isu utama dalam kerjasama yang dimediasi oleh komputer, terutama karena semakin banyak data pribadi dan informasi sensitif yang dibagikan secara online. Banyak organisasi dan individu menggunakan platform kolaborasi berbasis cloud untuk menyimpan data, berbagi file, dan berkomunikasi, yang semuanya rentan terhadap serangan siber dan pelanggaran privasi.

4. Teknologi yang Belum Matang

Meskipun teknologi HCI telah mengalami kemajuan pesat dalam beberapa dekade terakhir, banyak alat kolaborasi dan

komunikasi yang masih menghadapi keterbatasan. Beberapa teknologi, seperti *virtual reality* (VR) dan *augmented reality* (AR), menawarkan potensi besar dalam meningkatkan interaksi sosial dan kerjasama, tetapi masih belum matang untuk diadopsi secara luas.

5. Teknologi yang Belum Matang

Dalam kerjasama lintas batas yang melibatkan tim global, perbedaan budaya dan bahasa dapat menjadi hambatan yang signifikan. Meskipun teknologi dapat memfasilitasi komunikasi dan kolaborasi secara efisien, perbedaan dalam norma-norma sosial, gaya komunikasi, dan harapan budaya sering kali menyebabkan kesalahpahaman yang dapat mempengaruhi produktivitas tim.

10.8. Peluang Masa Depan untuk Interaksi Sosial dan Kerjasama

Meskipun ada banyak tantangan dalam menciptakan sistem yang mendukung interaksi sosial dan kerjasama yang efisien, teknologi masa depan menawarkan peluang yang signifikan. Beberapa perkembangan terbaru dalam kecerdasan buatan, realitas virtual, dan blockchain memiliki potensi untuk mengubah cara kita berinteraksi dan bekerja sama di dunia digital.

1. Kecerdasan Buatan (AI) dan Pembelajaran Mesin

AI dan pembelajaran mesin (*machine learning*) telah mulai digunakan dalam berbagai aplikasi HCI untuk meningkatkan interaksi sosial dan kerjasama. AI dapat digunakan untuk memprediksi perilaku pengguna, mengotomatisasi tugas-tugas rutin, dan memberikan rekomendasi yang dipersonalisasi dalam lingkungan kolaboratif.

2. Realitas Virtual (VR) dan Realitas Augmentasi (AR)

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, VR dan AR menawarkan potensi besar dalam meningkatkan kolaborasi, terutama dalam tim yang bekerja di berbagai lokasi fisik. Masa depan HCI kemungkinan akan melihat lebih banyak adopsi VR dan AR dalam

lingkungan kerja dan pendidikan, karena perangkat keras menjadi lebih terjangkau dan pengalaman pengguna semakin ditingkatkan. AR dan VR memungkinkan insinyur, arsitek, dan desainer untuk bekerja bersama dalam lingkungan 3D yang imersif, di mana mereka dapat memvisualisasikan, memodifikasi, dan menguji desain dalam waktu nyata. Ini memungkinkan kerjasama yang lebih efisien dan mempercepat siklus pengembangan produk. Alat seperti Autodesk's AR/VR *Collaboration Tool* telah mulai digunakan dalam industri untuk mendukung proses desain kolaboratif.

3. Blockchain dalam Sistem Kolaborasi

Blockchain menawarkan solusi untuk menciptakan sistem kolaborasi yang lebih aman, transparan, dan terdesentralisasi. Teknologi ini dapat digunakan untuk melacak kontribusi individu dalam proyek kolaboratif, memverifikasi kepemilikan karya, dan bahkan memungkinkan pembayaran otomatis melalui kontrak pintar (*smart contracts*). Dalam proyek yang melibatkan tim global, blockchain dapat digunakan untuk memastikan bahwa setiap anggota tim memiliki akses yang aman dan terbatas ke informasi yang relevan. Kontribusi setiap anggota tim dapat diverifikasi dan disimpan di dalam rantai blok, yang memastikan transparansi dan keadilan dalam pembagian tanggung jawab dan penghargaan

4. Kerjasama dengan Sistem Otonom

Di masa depan, kita mungkin akan melihat lebih banyak kerjasama antara manusia dan sistem otonom, seperti robot atau agen AI yang sepenuhnya otonom. Kerjasama ini dapat mencakup berbagai sektor, dari manufaktur hingga layanan kesehatan, di mana sistem otonom dapat bekerja bersama manusia untuk mencapai tujuan yang lebih kompleks. Dalam industri manufaktur, robot otonom yang diprogram dengan AI dapat bekerja bersama manusia di jalur produksi, membantu meningkatkan efisiensi dan mengurangi risiko kesalahan. Di rumah sakit, robot medis yang dilengkapi dengan

AI dapat bekerja sama dengan dokter dan perawat untuk merawat pasien dan memberikan diagnosis yang lebih cepat dan akurat.

10.9. Kesimpulan

Interaksi sosial dan kerjasama adalah dua elemen kunci dalam HCI yang semakin penting dalam dunia yang semakin digital dan terhubung. Tantangan dalam menciptakan kehadiran sosial, menjaga koordinasi, serta menangani privasi dan keamanan, menjadi perhatian utama dalam desain sistem HCI modern. Di sisi lain, teknologi masa depan seperti kecerdasan buatan, realitas virtual, dan blockchain menawarkan peluang besar untuk mengatasi beberapa tantangan ini dan menciptakan lingkungan kolaboratif yang lebih aman, imersif, dan efisien. Perkembangan ini menunjukkan bahwa masa depan HCI akan semakin berfokus pada bagaimana teknologi dapat mendukung kerjasama yang lebih baik, baik antar manusia maupun antara manusia dan mesin. Meskipun tantangan tetap ada, evolusi teknologi akan terus mendorong inovasi di bidang interaksi sosial dan kerjasama dalam HCI, membuka pintu bagi cara-cara baru dalam bekerja, berkomunikasi, dan berkolaborasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Daft, R. L., & Lengel, R. H. (1986). Organizational information requirements, media richness and structural design. *Management Science*, 32(5), 554-571. <https://doi.org/10.1287/mnsc.32.5.554>
- Dourish, P., & Bellotti, V. (1992). Awareness and coordination in shared workspaces. In *Proceedings of the 1992 ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work* (pp. 107-114). ACM. <https://doi.org/10.1145/143457.143468>

- Gutwin, C., & Greenberg, S. (1999). The mechanics of collaboration: Developing low-cost usability evaluation methods for shared workspaces. Proceedings of the IEEE 1999 International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (Vol. 2, pp. 200-206). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICSMC.1999.814119>
- Hutchins, E. (1995). Cognition in the wild. MIT Press.
- Kiesler, S., Siegel, J., & McGuire, T. W. (1984). Social psychological aspects of computer-mediated communication. *American Psychologist*, 39(10), 1123-1134. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.39.10.1123>
- Meta. (2021). Introducing Horizon Workrooms: Remote collaboration reimagined. <https://about.fb.com/news/2021/08/introducing-horizon-workrooms/>
- Microsoft. (2020). Teams: The hub for teamwork in Office 365. <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/microsoft-teams/group-chat-software>
- Norman, D. A. (1988). The design of everyday things. Basic Books.
- Olson, G. M., & Olson, J. S. (2000). Distance matters. *Human-Computer Interaction*, 15(2), 139-178. https://doi.org/10.1207/S15327051HCI1523_4
- Tang, J. C., & Leifer, L. J. (1988). A framework for understanding the design of computer-supported cooperative work systems. In Proceedings of the 1988 ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work (pp. 350-362). ACM. <https://doi.org/10.1145/62266.62298>
- Rosenberg, D., & Grafton, S. (2020). Security and privacy in collaborative systems. *Journal of Cybersecurity*, 8(1), 45-60. <https://doi.org/10.1093/cybsec/tyz012>
- Conole, G., & Dyke, M. (2004). Understanding and supporting the role of contextual knowledge in learning design. *Journal of Interactive Media in Education*, 2004(3), 1-18.

<https://doi.org/10.5334/2004-3>

PROFIL PENULIS



Ejo Imandeka, S.T., M.T.I
Dosen Teknologi Informasi
Politeknik Ilmu Pemasyarakatan

Ejo Imandeka saat ini sedang menempuh gelar Doktor Ilmu Komputer dari Universitas Indonesia. Ia juga menjabat sebagai asisten profesor di Program Studi Teknik Pemasyarakatan, Politeknik Ilmu Pemasyarakatan, Indonesia. Area penelitian yang diminati meliputi e-government, e-business, sistem informasi, teknologi informasi, adopsi teknologi, dan teknologi penjara. Ia juga merupakan anggota dari Laboratorium Manajemen Informasi dan Laboratorium E-Government di Fakultas Ilmu Komputer, Universitas

Indonesia. Ejo dapat dihubungi melalui email:
ejoimandeka@gmail.com

ASPEK PSIKOLOGIS DALAM INTERAKSI MANUSIA DAN KOMPUTER

Oleh: Shary Armonitha Lusinia, S.Kom., M.Kom.

Interaksi Manusia dan Komputer (IMK) adalah disiplin yang mempelajari desain, evaluasi, dan penerapan sistem komputer dengan mempertimbangkan cara manusia berinteraksi dengan teknologi. Aspek psikologis sangat penting karena pengguna adalah manusia yang memiliki keterbatasan dalam kognisi, persepsi, dan perilaku. Memahami cara manusia berpikir, memproses informasi, mengambil keputusan, serta merasakan pengalaman emosional dapat membantu dalam menciptakan antarmuka yang lebih intuitif, efisien, dan memuaskan.

Dalam IMK, psikologi kognitif menjadi landasan untuk memahami interaksi antara manusia dan sistem teknologi. Faktor-faktor seperti memori, perhatian, motivasi, dan persepsi berpengaruh pada bagaimana pengguna berinteraksi dengan perangkat lunak dan perangkat keras. Selain itu, emosi juga memiliki peranan penting, karena pengalaman pengguna (User Experience/UX) dipengaruhi oleh kenyamanan, kepuasan, dan emosi yang ditimbulkan oleh antarmuka.

Desain antarmuka yang baik tidak hanya menekankan efisiensi

dan efektivitas, tetapi juga kenyamanan psikologis pengguna, sehingga sistem dapat digunakan tanpa menimbulkan frustrasi atau kebingungan. Dengan demikian, IMK tidak hanya berkaitan dengan penciptaan sistem yang fungsional, tetapi juga dengan pengembangan sistem yang menyenangkan dan mudah digunakan.

11.1. Kognisi (Cognitive Psychology)

Dalam sebuah penelitian mengenai kognisi berperan penting dalam memahami bagaimana pengguna memproses informasi dan membentuk kepercayaan terhadap teknologi. Kognisi dalam HCI mengacu pada proses mental yang dilalui pengguna ketika berinteraksi dengan sistem, termasuk bagaimana mereka mempersepsi, mempelajari, dan membuat keputusan terkait kepercayaan terhadap teknologi tersebut(Gulati et al., 2024)

Berikut adalah beberapa aspek kognisi yang relevan:

1. Memori

Memori manusia adalah proses kompleks yang memungkinkan individu untuk menyimpan, mengingat, dan menggunakan informasi. Memori ini bisa dibagi menjadi beberapa jenis dan memiliki berbagai tahap. Yang pertama memori jangka pendek, dalam konteks pemrosesan informasi, merujuk pada kapasitas untuk menyimpan informasi untuk periode waktu yang singkat. Dalam sistem saraf manusia, ini biasanya mengacu pada kemampuan untuk mempertahankan dan memanipulasi informasi dalam pikiran kita, seperti mengingat nomor telepon yang baru saja diberitahukan. Dalam model pembelajaran mesin, terutama jaringan saraf yang menggunakan *Long Short-Term Memory (LSTM)*, memori jangka pendek berkaitan dengan kemampuan model untuk menangkap dan menyimpan informasi yang relevan dalam urutan data untuk digunakan segera. Ini sangat berguna dalam analisis urutan, seperti

saat memproses kalimat dalam teks.

Yang kedua yaitu memori jangka panjang, di sisi lain, adalah kapasitas untuk menyimpan informasi untuk jangka waktu yang lebih lama. Dalam otak manusia, ini mencakup memori yang terorganisir dan dapat diakses kembali di masa depan, seperti kenangan atau pengetahuan yang kita pelajari. Dalam konteks model *MLSTM*, memori jangka panjang digunakan untuk menyimpan informasi yang lebih stabil dan relevan dari urutan data, sehingga model dapat mengenali pola dan konteks yang lebih luas dari informasi yang diterima. Ini memungkinkan model untuk mengingat dan menggunakan pengetahuan yang diperoleh dari data sebelumnya untuk pengambilan keputusan yang lebih baik di masa depan (Reddi & Eswar, 2021).

Memori sebagai salah satu aspek kognisi, chunking adalah konsep kognitif yang memungkinkan kita untuk membagi informasi kompleks menjadi unit-unit yang lebih kecil, sehingga lebih mudah diingat dan dikelola. Dalam kehidupan sehari-hari, chunking sering terjadi secara alami ketika kita mengelompokkan informasi berdasarkan tema, seperti saat belajar kosakata baru dalam bahasa asing. Dari segi kognitif, chunking membantu mengatasi batasan memori jangka pendek manusia, yang biasanya hanya dapat mengingat sekitar tujuh item. Dalam dunia teknologi, prinsip chunking juga digunakan dalam desain antarmuka pengguna untuk memudahkan pengguna menavigasi aplikasi atau situs web. Secara keseluruhan, penggunaan chunking dapat meningkatkan cara kita mengingat dan memproses informasi, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam konteks teknologi, membuat pengalaman belajar dan berinteraksi dengan informasi menjadi lebih efektif (Kheder, 2023).

2. Perhatian

Perhatian merupakan salah satu komponen fundamental

dalam kognisi yang berperan penting dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari. Sebagai proses mental, perhatian memungkinkan individu untuk fokus pada informasi tertentu sambil mengabaikan rangsangan lain yang tidak relevan. Dalam konteks ini, perhatian berfungsi sebagai filter, membantu individu memilih dan memprioritaskan informasi yang penting untuk diproses lebih lanjut.

Fokus dan selektivitas perhatian memungkinkan seseorang untuk menghadapi kerumunan suara dan kebisingan, misalnya, saat berbicara dengan teman di tengah keramaian. Kemampuan untuk tetap terfokus pada satu suara di antara banyaknya suara lain menunjukkan betapa pentingnya perhatian dalam memahami dan berinteraksi dengan lingkungan sekitar.

Selain itu, perhatian juga berfungsi untuk mengatur sumber daya kognitif yang terbatas. Dalam situasi di mana banyak informasi hadir, perhatian membantu individu untuk menentukan apa yang seharusnya menjadi fokus utama, sehingga proses pengambilan keputusan dan penyelesaian tugas dapat dilakukan dengan lebih efisien. Dalam hal ini, perhatian sangat berkaitan dengan fungsi eksekutif, yang mencakup pengendalian impuls, memori kerja, dan perencanaan (Teo et al., 2021).

Perhatian sangat penting dalam interaksi manusia-komputer (HCI) karena memengaruhi bagaimana pengguna berinteraksi dengan teknologi. Desain antarmuka yang baik harus mampu menarik perhatian pengguna dan membantu mereka fokus pada informasi yang relevan melalui elemen seperti warna dan tata letak. Dalam teknologi seperti *brain-computer interface* (BCI), perhatian diukur melalui sinyal EEG, memungkinkan umpan balik yang membantu pengguna mengatur fokus mereka. Fokus yang baik pada interaksi juga meningkatkan pengalaman pengguna, sehingga mereka merasa lebih puas dan memperoleh hasil yang lebih baik. Dengan memahami dinamika perhatian, kita dapat merancang sistem yang lebih efektif.

dan mendukung pengguna, khususnya mereka yang menghadapi tantangan seperti ASD dan ADHD, dalam belajar dan berinteraksi sosial.

11.2. Persepsi

Persepsi merujuk pada cara individu memahami informasi yang mereka terima dari interaksi dengan sistem komputer. Proses ini melibatkan pengolahan informasi sensorik dan pengenalan pola untuk menentukan bagaimana pengguna berinteraksi dengan teknologi. Persepsi dimulai dengan pengambilan informasi melalui indra seperti penglihatan, pendengaran, dan sentuhan, yang diproses oleh otak untuk membentuk pemahaman tentang lingkungan dan objek. Desain antarmuka yang baik dapat memengaruhi persepsi pengguna terhadap sistem dengan menggunakan warna, bentuk, dan tata letak yang tepat. Persepsi juga terkait dengan kognisi, di mana pemahaman dan interpretasi informasi dipengaruhi oleh pengalaman sebelumnya. Dalam interaksi manusia-komputer, persepsi mencakup umpan balik yang diterima pengguna, seperti suara atau getaran, yang dapat meningkatkan rasa kontrol dan kepuasan pengguna. Memahami persepsi pengguna penting dalam merancang pengalaman pengguna yang positif(Kheder, 2023)

1. Pengolahan Visual

Pengolahan visual dalam HCI melibatkan persepsi visual oleh pengguna, interpretasi oleh otak, desain antarmuka yang efektif, umpan balik visual, teknik visualisasi informasi, dan aksesibilitas. Persepsi visual melibatkan pengenalan bentuk, warna, dan pola dalam antarmuka. Otak akan memproses dan menginterpretasikan informasi visual, membantu pengguna memahami konteks antarmuka. Desain antarmuka yang baik memanfaatkan prinsip pengolahan visual, seperti pemakaian warna kontras dan tipografi jelas. Umpan balik visual diperlukan untuk memastikan pengguna

bahwa tindakan mereka telah diproses. Visualisasi informasi membantu pengguna menganalisis data dengan lebih efisien. Aksesibilitas penting untuk semua pengguna, termasuk yang memiliki keterbatasan penglihatan. Desain inklusif harus menyediakan alternatif visual agar semua pengguna dapat mengakses informasi dengan baik.



Gambar1. Interpretasi informasi visual

2. Umur dan Pengalaman

Umur dan pengalaman pengguna sangat berpengaruh dalam Interaksi Manusia dan Komputer (IMK). Umur memengaruhi kemampuan kognitif dan preferensi desain pengguna, sementara pengalaman dengan teknologi memengaruhinya dalam beradaptasi dengan sistem baru. Pengalaman sebelumnya dapat mempercepat pemahaman dan penggunaan fitur antarmuka. Pengalaman positif meningkatkan kepercayaan diri, sementara pengalaman negatif dapat menimbulkan frustrasi. Keterampilan dan kompetensi juga dipengaruhi oleh pengalaman dan pendidikan dalam teknologi. Pentingnya pelatihan dan dukungan bagi pengguna yang kurang berpengalaman untuk memastikan pemanfaatan teknologi yang baik. Memahami pengaruh umur dan pengalaman dalam IMK membantu menciptakan antarmuka yang inklusif dan efektif, serta

menjembatani kesenjangan antara kelompok pengguna yang berbeda (Caprani et al., 2014)

11.3. Emosi

Emosi dalam konteks Interaksi Manusia-Komputer (HCI) mengacu pada perasaan yang muncul pada pengguna selama mereka berinteraksi dengan antarmuka komputer. Emosi ini dapat dipicu oleh berbagai elemen desain antarmuka, seperti warna, grafik, dan tata letak. Penelitian menunjukkan bahwa elemen-elemen ini tidak hanya mempengaruhi persepsi estetika pengguna, tetapi juga dapat memengaruhi harapan psikologis dan keadaan emosional mereka. Contohnya, warna dapat menjadi stimulan penting yang membangkitkan emosi tertentu, seperti ketenangan atau kebingungan.

RED	ORANGE	YELLOW	GREEN	BLUE
Power Entertainment Strength Power Passion Energy	Confidence Warmth Innovation, Friendliness Energy Bravery	Optimism Warmth Happiness Creativity Friendliness	Health Hope Nature Growth Freshness Prosperity	Trust Loyalty Dedication Logic Serenity Security
PURPLE	PINK	BROWN	BLACK	WHITE
Wisdom Luxury Wealth Spirituality Sophistication Royalty	Imaginative Passionate Transformation Balance Creativity	Seriousness Earthiness Individuality Authenticity Warmth Support	Sophistication Security Power Authority Sustenance	Cleanliness Clarity Purity Individuality Freshness

Gambar 2. Psikologi dalam Warna

Dalam analisis hubungan antara elemen-elemen kunci dalam antarmuka HCI dan emosi yang muncul, digunakan model yang mengombinasikan backpropagation neural network (BPNN) dan algoritma koloni lebah (ABC). Penelitian ini mengungkapkan bahwa kombinasi elemen-elemen tersebut dapat memengaruhi perasaan pengguna, termasuk tingkat kepuasan dan kenyamanan saat menggunakan antarmuka. Dengan pemahaman yang lebih mendalam mengenai emosi yang ditimbulkan oleh elemen-elemen tertentu, desainer dapat menciptakan antarmuka yang lebih ramah pengguna, yang dapat memenuhi ekspektasi psikologis pengguna, terutama

dalam konteks kesehatan mental di masa pandemi. Emosi pengguna saat berinteraksi dengan antarmuka berhubungan erat tidak hanya dengan fungsi dan estetika, tetapi juga berperan penting dalam membentuk keseluruhan pengalaman interaksi. (aritonang, 2022).

1. Pengalaman Pengguna (UX)

Pengalaman pengguna (User Experience, UX) mencakup seluruh interaksi dan persepsi pengguna ketika berinteraksi dengan produk, sistem, atau layanan. Di era digital saat ini, pemahaman tentang UX sangat penting karena melibatkan aspek seperti kemudahan penggunaan, estetika visual, fungsionalitas, dan aksesibilitas. Antarmuka yang dirancang secara intuitif dan menarik secara visual dapat meningkatkan kepuasan pengguna, sementara fungsionalitas yang baik memastikan bahwa kebutuhan pengguna terpenuhi. Selain itu, konteks di mana produk digunakan juga memengaruhi pengalaman, dan respons emosional pengguna dapat berkontribusi pada tingkat loyalitas mereka. Desainer UX fokus pada penelitian dan pengujian untuk menciptakan solusi yang tidak hanya praktis, tetapi juga memberikan pengalaman emosional yang positif. Oleh karena itu, pengalaman pengguna yang baik menjadi faktor kunci dalam kesuksesan produk di pasar yang kompetitif.

2. Kenyamanan dan Frustrasi

Kenyamanan dan frustrasi adalah dua aspek krusial dalam pengalaman pengguna. Kenyamanan mengacu pada kemudahan dan kepuasan yang dirasakan saat menggunakan antarmuka, yang mencakup desain yang intuitif, navigasi yang sederhana, dan responsivitas yang baik. Pengguna yang merasa nyaman cenderung lebih aktif menjelajahi dan menggunakan produk dengan efektif. Sebaliknya, frustrasi muncul ketika pengguna menghadapi kendala, seperti desain yang buruk atau masalah teknis, yang dapat menyebabkan ketidakpuasan dan mendorong mereka untuk mencari alternatif lain. Oleh karena itu, sangat penting bagi desainer UX untuk

memahami kebutuhan pengguna dan mengoptimalkan antarmuka demi meningkatkan kenyamanan serta meminimalkan frustrasi, sehingga menciptakan pengalaman yang lebih memuaskan(Liu et al., 2023)

11.4. Motivasi

User Experience (UX) merujuk pada keseluruhan pengalaman yang dialami pengguna saat berinteraksi dengan suatu produk, layanan, atau sistem, termasuk antarmuka pengguna. UX mencakup berbagai elemen, seperti kemudahan penggunaan, kecepatan, efisiensi interaksi, dan umpan balik yang diberikan kepada pengguna. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa interaksi halaman yang dinamis dan umpan balik multimodal dapat meningkatkan performa pengguna dalam menyelesaikan tugas serta penilaian subjektif terhadap antarmuka sistem. Misalnya, interaksi dinamis—seperti efek animasi pada halaman—and umpan balik taktil dapat meningkatkan kepuasan pengguna, meskipun interaksi yang dinamis juga bisa menimbulkan perasaan kurang aman di kalangan pengguna(Lin & Chen, 2023).

Berikut adalah beberapa aspek penting dari motivasi dalam konteks UX:

1. Tujuan Pengguna

Tujuan pengguna adalah elemen fundamental dalam desain UX. Pengguna memiliki beragam tujuan saat berinteraksi dengan antarmuka, seperti transfer uang, mencari informasi berita, atau mencapai ketenangan melalui meditasi. Desainer harus memastikan proses intuitif dan efisien, konten disusun dengan baik, dan menciptakan lingkungan menenangkan sesuai tujuan pengguna. Memahami tujuan pengguna membantu menciptakan pengalaman yang relevan, meningkatkan kepuasan, loyalitas, dan penggunaan produk jangka panjang. Prioritaskan pemahaman

tentang tujuan pengguna dalam proses desain untuk menciptakan pengalaman memuaskan dan efektif.

2. Reward dan Feedback

Reward dan feedback adalah penting dalam desain pengalaman pengguna (UX), memotivasi pengguna dan memberikan kepuasan saat berinteraksi dengan antarmuka. Reward bisa berupa diskon atau poin, sementara feedback memberikan informasi setelah tindakan pengguna. Keduanya bekerja sama untuk menciptakan pengalaman positif, memotivasi dan memberikan pemahaman terhadap interaksi. Contoh feedback adalah pesan konfirmasi setelah pengisian formulir. Dengan menerapkan reward menarik dan feedback yang tepat waktu, desainer dapat meningkatkan keterlibatan dan kepuasan pengguna terhadap produk, mendorong pengguna untuk kembali dan menggunakan produk di masa depan(Lin & Chen, 2023)

11.5. Keputusan

Proses Pengambilan Keputusan dalam Pengalaman Pengguna (User Experience - UX) semakin mendapat perhatian, terutama dalam konteks evaluasi interaksi pengguna dengan sistem, seperti chatbot. Dalam penelitian ini, fokus utama adalah pada penggunaan pengukuran elektroensefalografi (EEG) untuk menganalisis bagaimana pengguna merasakan dan berinteraksi dengan antarmuka chatbot.

Pengalaman pengguna dapat dibagi menjadi beberapa kategori, yaitu UX momen, UX awal, UX episodik, dan UX kumulatif. Setiap kategori ini mencerminkan aspek berbeda dari bagaimana pengguna menilai dan merasakan interaksi mereka dari waktu ke waktu, memberikan wawasan mendalam tentang perjalanan pengguna dalam menggunakan sistem. Misalnya, UX momen

berkaitan dengan pengalaman spesifik saat berinteraksi, sementara UX kumulatif mencakup keseluruhan pengalaman pengguna dalam jangka waktu yang lebih panjang.

Untuk mengevaluasi emosi dan perilaku pengguna selama interaksi dengan chatbot, EEG digunakan sebagai alat yang sangat efektif. Penelitian menunjukkan bahwa sinyal EEG dapat memberikan wawasan cepat dan akurat tentang keadaan emosional pengguna, seperti kegembiraan, frustrasi, atau kebosanan, selama mereka berinteraksi dengan sistem. Hal ini penting, karena memahami keadaan emosional pengguna dapat membantu dalam merancang pengalaman yang lebih baik. Metrik fisiologis, terutama pola aktivitas listrik di otak, menjadi sangat penting dalam mengevaluasi UX. Dengan memanfaatkan data ini, desainer dapat mengidentifikasi respons emosional yang mungkin tidak terungkap melalui metode pengukuran tradisional, seperti survei atau wawancara. Ini membuka peluang untuk menciptakan antarmuka yang lebih responsif dan menarik, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kepuasan pengguna.

Analisis sistematis dalam penelitian ini juga memberikan kontribusi signifikan. Dengan meninjau berbagai studi yang menggunakan EEG dalam konteks interaksi chatbot, peneliti dapat mengekstrak informasi relevan yang membantu dalam memahami bagaimana pengguna berinteraksi dengan chatbot. Ini tidak hanya membantu dalam menyusun pemahaman yang lebih baik tentang dinamika interaksi tetapi juga memberikan dasar untuk rekomendasi desain yang lebih baik(Leite Filho et al., 2024)

DAFTAR PUSTAKA

- Caprani, N., Piasek, P., Gurrin, C., O'Connor, N. E., Irving, K., & Smeaton, A. F. (2014). Life-Long Collections: Motivations and the Implications for Lifelogging with Mobile Devices. *Int. J. Mob. Hum. Comput. Interact.*, 6, 15–36. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:34911856>
- Gulati, S., McDonagh, J., Sousa, S., & Lamas, D. (2024). Trust models and theories in human–computer interaction: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior Reports*, 16(September), 100495. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2024.100495>
- Kheder, H. A. (2023). Human-Computer Interaction: Enhancing User Experience in Interactive Systems. *Kufa Journal of Engineering*, 14(4), 23–41. <https://doi.org/10.30572/2018/KJE/140403>
- Leite Filho, J. R., Coleti, T. A., & Morandini, M. (2024). Evaluating chatbot user experience (UX) through electroencephalography measures: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior Reports*, 13(February). <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2024.100381>
- Lin, Z., & Chen, C.-H. (2023). The influence of dynamic page interaction and multimodal operation feedback on the user experience of central bank digital currency. *Displays*, 80, 102516. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.displa.2023.102516>
- Liu, J., Ang, M. C., Chaw, J. K., Kor, A.-L., & Ng, K. W. (2023). Emotion assessment and application in human–computer interaction interface based on backpropagation neural network and artificial bee colony algorithm. *Expert Systems with Applications*, 232, 120857. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.120857>
- Reddi, S., & Eswar, G. V. (2021). Chapter 9 - Fake news in social media recognition using Modified Long Short-Term Memory network.

In F. Al-Turjman & B. D. B. T.-S. in I. S. N. Deebak (Eds.), *Intelligent Data-Centric Systems* (pp. 205–227). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821599-9.00009-1>

Teo, S.-H. J., Poh, X. W. W., Lee, T. S., Guan, C., Cheung, Y. B., Fung, D. S. S., Zhang, H. H., Chin, Z. Y., Wang, C. C., Sung, M., Goh, T. J., Weng, S. J., Tng, X. J. J., & Lim, C. G. (2021). Brain-computer interface based attention and social cognition training programme for children with ASD and co-occurring ADHD: A feasibility trial. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 89, 101882.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rasd.2021.101882>

PROFIL PENULIS



Shary Armonitha Lusinia, S.Kom., M.Kom.
Dosen Ilmu Komputer
Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

Shary Armonitha Lusinia, S.Kom., M.Kom adalah seorang akademisi yang memiliki jabatan fungsional sebagai Lektor, di mana ia juga aktif sebagai Kepala Gugus Kendali Mutu pada Lembaga Penjaminan Mutu Internal Universitas Putra Indonesia YPTK Padang. Dalam peran ini untuk memastikan mutu pendidikan dan operasional akademik di kampus, sambil terus berkontribusi dalam pengajaran, penelitian, dan publikasi. Menamatkan pendidikan Sarjana (S1) Teknik Informatika pada tahun 2011 dan Magister (S2) Teknologi Informasi pada tahun 2013, keduanya di Universitas Putra Indonesia YPTK. Sebagai dosen, melakukan pengajaran di beberapa mata kuliah

kunci di bidang Teknik Informatika, termasuk Sistem Pengambilan Keputusan, dan Interaksi Manusia dan Komputer. Topik-topik ini mencerminkan fokus penelitiannya yang mencakup kecerdasan buatan, algoritma, sistem pendukung keputusan, serta penerapan desain interface. Dalam hal penelitian, telah berpartisipasi dalam berbagai proyek yang didanai oleh DIKTI dan hibah institusi, serta HIBAH Penelitian Universitas Putra Indonesia YPTK Padang. Dalam publikasi ilmiah, dengan karyanya yang dipublikasikan di berbagai jurnal nasional dan internasional bereputasi. Sebagai seorang akademisi dan peneliti yang berdedikasi, yang terus berupaya memberikan kontribusi yang signifikan di bidang teknologi informasi, baik melalui riset inovatif maupun melalui pengajaran yang berdampak pada mahasiswanya dan masyarakat luas.



TEKNOLOGI DAN INOVASI INTERAKSI MANUSIA DAN KOMPUTER

Oleh: Bakti Abdillah Putra, M.Int.Comm.

12.1. Revolusi Digital

Revolusi digital merupakan sebuah momentum di mana terjadi perubahan dalam cara kerja teknologi, dari sistem analog menuju digital, atau yang dikenal dengan Revolusi Industri 3.0. Bahkan, pasca-pandemi Covid 19, masyarakat sudah mulai beradaptasi dengan era 4.0. Revolusi digital mulai memasuki ranah kehidupan masyarakat sejak akhir abad ke-20 dan mengubah sistem kerja manusia, termasuk interaksi dengan komputer. Perubahan ini tentunya juga berdampak pada bagaimana manusia berkomunikasi satu sama lain sehingga mereka nantinya akan sangat bergantung pada teknologi.

Salah satu teknologi yang mengalami kemajuan pesat adalah teknologi di bidang telekomunikasi. Perangkat telekomunikasi saat ini menjadi semakin praktis dan cepat ketika digunakan. Tak heran jika interaksi antara manusia dan komputer juga mengalami perubahan yang cukup drastis. Manusia dapat membangun koneksi serta jaringan dengan mudah. Kesempatan atau peluang baru dalam kehidupan saat ini relatif lebih mudah ditemukan seiring munculnya

revolusi digital (French & Shim, 2016)

Sebelum hadirnya revolusi digital, interaksi antara manusia dan komputer masih sangat terbatas. Dalam mengakses sebuah perangkat, manusia masih harus berhadapan dengan Antarmuka Berbasis Perintah (*Command-Line Interface*) atau sistem analog. Para pengguna masih harus memasukkan teks untuk memberikan perintah agar fungsi atau operasi tertentu pada sebuah komputer dapat berjalan. Akibat revolusi digital, kegiatan ini tentunya dirasa menyulitkan bagi pengguna, khususnya mereka yang awam. Oleh karena itu, perusahaan perangkat dan gawai mulai mengadopsi teknologi digital yang membawa perubahan besar pada interaksi manusia dan komputer.

12.2. Transformasi pada Interaksi Manusia dan Komputer

Revolusi digital telah mengadopsi kemajuan teknologi dan kehidupan manusia merupakan aspek yang terdampak secara signifikan. Berikut adalah beberapa temuan yang dihasilkan dari perubahan dalam interaksi antara manusia dan komputer pada saat ini:

a. Antarmuka Grafis (*Graphical User Interface*)

Kemunculan dari sistem digital menjadi pemicu perkembangan dari antarmuka grafis yang memampukan pengguna untuk berinteraksi dengan symbol / gambar. Dengan adanya antarmuka grafis, pengguna tidak perlu lagi memasukkan perintah dengan teks agar mesin dapat bekerja. Kehadiran antarmuka grafis menjadikan komputer lebih mudah dimengerti oleh pengguna baru sehingga masyarakat luas dapat menggunakannya secara lebih efektif. Dengan adanya antarmuka grafis, aplikasi pengguna akan lebih mudah untuk digunakan, ditemukan, dan dimengerti (Ejaz, et. al., 2019)

b. Keberagaman Gawai

Jaringan digital yang sudah dirancang saat ini membuat

prosesor semakin mudah untuk disesuaikan dari segi ukuran dan kapasitas. Oleh karena itu, kita dapat dengan mudah menemukan ponsel pintar, *tablet*, ataupun *laptop* yang setiap hari kita gunakan untuk hiburan maupun pekerjaan. Kecanggihan gawai saat ini mendorong manusia untuk terus belajar dan berkarya sehingga mereka dapat mengasah kemampuan baru dari berbagai *platform* yang tersedia.

c. Sistem Interaktif

Sebelum revolusi digital, bentuk interaksi manusia dan komputer hanya bersifat satu arah. Manusia atau pengguna hanya berperan untuk memasukkan perintah dengan teks dan komputer akan melaksanakan perintah tersebut. Saat ini, kemajuan teknologi telah membuat interaksi tersebut menjadi dua arah. Dengan sistem interaktif, komputer saat ini dapat memberikan respon kepada pengguna secara *real time*. *Game* adalah salah satu contoh aplikasi yang memungkinkan para pemain dan mesin untuk berinteraksi.

12.3. Penemuan Penting pada Dunia Digital

Seiring dengan terjadinya revolusi digital, inovasi teknologi pada interaksi komputer dengan manusia semakin mengalami kemajuan. Inovasi ini sering kita temukan di sekitar kita dan tentunya memudahkan beberapa aktivitas, khususnya dalam berkomunikasi. Berikut adalah beberapa penemuan yang sangat membantu manusia dan berfungsi secara optimal:

a. Layar Sentuh

Dengan kemajuan layar sentuh yang semakin mutakhir, manusia dapat melakukan aktivitas perbankan tanpa harus mendatangi *teller*. Mesin Anjungan Tunai Mandiri (ATM) merupakan mesin yang pertama kali memperkenalkan layar sentuh sehingga mempercepat proses perbankan. Setelah diadopsi oleh mesin ATM, teknologi layar sentuh kemudian menjadi alat interaksi pengganti

tetikus dan papan ketik yang saat ini ditemukan pada *laptop* dan ponsel pintar.

b. Pengenalan Suara

Pengenalan suara atau *voice recognition* merupakan kemauan teknologi yang mengandalkan suara sebagai antarmuka untuk mengerjakan sesuatu. Contoh dari aplikasi *voice recognition* yang biasa digunakan adalah Siri dari Apple, Alexa dari Amazon, dan Google Assistant. Pengenalan suara ini meminimalisasi perintah yang dilakukan secara manual dan meningkatkan aksesibilitas.

c. *Augmented Reality* dan *Virtual Reality* (AR/VR)

Keberadaan AR dan VR sebagai teknologi terbarukan di era digital memberikan kemampuan pengguna untuk masuk ke dalam lingkungan digital dengan cara yang terbaru. Pada *Augmented Reality*, informasi digital dapat melampaui dunia nyata, sementara *virtual reality* membuat manusia dapat bergabung secara penuh dengan lingkungan digital. Keduanya mampu mengubah cara kita dalam memvisualisasikan dan berinteraksi dengan data. *Virtual Reality* (VR) kini banyak digunakan pada bidang pendidikan, pelatihan, serta kesehatan (Hamad & Jia, 2022).

12.4. Dampak Sosial dan Ekonomi dari Teknologi dan Inovasi Interaksi Manusia dan Komputer

Kecanggihan interaksi manusia dan komputer tidak hanya berdampak pada kemajuan teknologi dan inovasi. Kini, dengan semakin cerdas interaksi antara manusia dan komputer, struktur sosial masyarakat mulai terangkat dengan berkembangnya industri baru / rintisan yang menggerakkan roda perekonomian. Berikut adalah dua contoh dari dampak positif bagi masyarakat serta perkenomian karena perkembangan teknologi dan inovasi:

a. Transformasi pada Lapangan Pekerjaan

Saat interaksi manusia dan komputer masih dilakukan secara

kompleks, manusia memberikan perintah untuk pekerjaan dengan cara manual (memasukkan teks). Kini, *human interface* sudah bekerja lebih cepat dan lebih sederhana sehingga tidak ada alasan bagi pengguna / pekerja untuk tidak produktif. Pekerjaan yang selalu dilakukan di kantor kini dapat dilakukan dalam jarak jauh atau yang disebut dengan *remote work*. Selain itu, lapangan pekerjaan di era sekarang sedang membutuhkan sumber daya manusia yang dapat menguasai literasi digital agar teknologi dan inovasi yang dibuat menjadi tepat guna. Rekayasa buatan yang berkembang saat ini juga sudah sangat akurat dalam membantu mengambil keputusan yang tepat dalam konteks pekerjaan (Sierocka, 2024).

b. Aktivitas Berbasis Aplikasi

Karena interaksi antara manusia dan komputer saat ini bisa terhubung dengan sentuhan, banyak aktivitas pengguna yang bisa dilakukan melalui aplikasi pada *smartphone*. Kegiatan tersebut dapat berupa hiburan, perbelanjaan, *social network* ataupun perbankan. Banyak perusahaan kemudian berlomba-lomba untuk membuat aplikasi agar mereka dapat menjangkau pengguna dengan lebih luas. Sebagai contoh, kode respon cepat (*quick response / QR code*) saat ini sudah dipakai secara umum sebagai alat transaksi antara penjual dan pembeli. Pihak *merchant* hanya perlu memindai *QR code* tersebut tanpa harus menerima *cash* dan memasukkan jumlahnya secara manual.

12.5. Tantangan dari Teknologi dan Inovasi Interaksi Manusia dan Komputer

Meskipun teknologi dan inovasi Interaksi Manusia dan Komputer terus berkembang, tantangan yang dihadapi akan tetap di depan mata. Manusia (konsumen) dan korporasi (produsen), sebagai pihak yang terlibat langsung, merupakan pihak yang harus bersiap dengan konsekuensi yang diciptakan dari teknologi dan inovasi

Interaksi Manusia dan Komputer. Berikut adalah beberapa tantangan yang akan dihadapi:

a. Keamanan dan Privasi

Saat ini, pengguna sudah sangat *familiar* dengan sistem *cloud* di mana data yang tersimpan semakin terkoneksi. Untuk menjadi *editor* pada sistem *cloud*, semua pengguna dapat mengaturnya dan akses terhadap data pun terbuka secara keseluruhan. Oleh karena itu, penanggungjawab pada data yang tersimpan di sistem *cloud* harus benar-benar memperhatikan aspek keamanan tersebut.

b. Kesenjangan Digital (*Digital Gap*)

Keberadaan perangkat dengan teknologi sudah dikenal secara luas, namun sayangnya, tidak semua dari masyarakat dapat mengaksesnya. Sumber tantangan aksesibilitas dapat bermacam-macam, seperti kondisi geografis, kesenjangan ekonomi, dan tingkat pendidikan. Oleh karena itu, teknologi dan inovasi Interaksi Manusia dan Komputer dapat memperpendek kesenjangan digital tersebut atau justru membuatnya semakin jauh.

c. Permasalahan Etika

Perkembangan teknologi dan inovasi tidak serta merta dapat berjalan dengan sempurna tanpa pengujian ataupun penilaian dari pihak lain. Pertimbangan mengenai etika adalah salah satu contoh yang menjadi *issue* layak atau tidaknya sebuah inovasi dapat dijalankan. Selain itu, teknologi dan inovasi Interaksi antara Manusia dan Komputer juga akan menggeser posisi para pekerja yang selama ini terbiasa dengan cara yang konvensional.

12.6. Teknologi dan Inovasi Interaksi Manusia dan Komputer di Masa Mendatang

Teknologi dan inovasi akan terus berkembang seiring dengan kemajuan zaman. Manusia akan sangat bergantung dengan

teknologi, termasuk komputer, dalam konteks pekerjaan ataupun kehidupan sehari. Berikut adalah beberapa kemungkinan yang akan terjadi di masa mendatang pada interaksi antara manusia dan komputer:

a. *Hyper-Personalization*

Seiring dengan kebergantungan manusia dengan komputer, teknologi akan merambah banyak aspek di dalam kehidupan seseorang. Kebutuhan personal serta interaksi antarmanusia akan semakin signifikan. Teknologi akan memenuhi preferensi dari setiap penggunanya dalam hal apapun.

b. *Integrasi Komputasi*

Komputer yang kita ketahui saat ini adalah *personal computer* (PC) atau *laptop* yang memiliki layar dan *keyboard* untuk mengetik. Di masa mendatang, komputer bisa menjadi sesuatu yang sudah terintegrasi dengan manusia dan hamper tidak terlihat. Integrasi komputer ini akan memudahkan interaksi dan menjadi kebutuhan utama bagi manusia.

c. *Kolaborasi antara Manusia dan Komputer*

Karena banyaknya tugas manusia yang masih membutuhkan bantuan teknologi, manusia akan banyak berkolaborasi dengan teknologi, terutama dalam bidang kesehatan dan pendidikan. Sebagai contoh, *Learning Management System* (LMS), saat ini dapat digunakan oleh pengguna secara asinkron tanpa harus hadir di kelas dan kapanpun (Ortega, 2021). Selain itu, manusia juga akan banyak berkolaborasi dengan rekayasa buatan (*artificial intelligence*) dalam hal pengambilan keputusan. Kegunaan AI sudah mulai dirasakan sekarang, seperti mesin pencari, *mobile banking*, *chatbot*, *marketplace*, dan lain sebagainya.

12.7. Kesimpulan

Melalui bab ini, kita dapat belajar bahwa teknologi dan inovasi

pada interaksi manusia dan komputer akan terus berkembang dan saling berdampingan dengan manusia. Teknologi akan semakin terintegrasi dan memiliki nilai-nilai humanis di dalam lingkup sosial. Selain itu, teknologi dan inovasi yang dibuat hendaknya lebih menyesuaikan dengan kebutuhan dan pengalaman penggunanya.

Di masa mendatang, perkembangan teknologi dan inovasi interaksi manusia dan komputer akan memerlukan kolaborasi. Kolaborasi ini perlu didukung oleh pengguna, kalangan akademisi, perusahaan dan pemerintah. Bagaimanapun kondisinya, teknologi dan inovasi akan memegang peran yang vital di dalam kehidupan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ejaz, A, et. al. 2019. Graphic User Interface Design Principles for Designing Augmented Reality Applications. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 10(2), 209-216.
- French, A, & Shim, J. 2016. The Digital Revolution: Internet of Things, 5G, and Beyond. *Communications of the Association for Information Systems*, 38(40), 840-850.
- Hamad, A, & Jia, B. 2022. How Virtual Reality Technology Has Changed Our Lives: An Overview of the Current and Potential Applications and Limitations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(11278), 1-14.
- Ortega, M. 2021. Computer-Human Interaction and Collaboration: Challenges and Prospects. *Electronics*, 10(616), 1-14.
- Sierocka, I. 2024. Control of Remote Workers by Means of Artificial Intelligence. *Bialystok Legal Studies*, 29(2), 119-129.

PROFIL PENULIS



**Bakti Abdillah Putra, M.Int.Comm.
Dosen Ilmu Komunikasi
Universitas Pembangunan Jaya**

Bakti memiliki latar belakang pendidikan di bidang Hubungan Internasional dari Universitas Padjadjaran pada tahun 2013 dan dia melanjutkan studi Strata 2 di Macquarie University, Australia, di bidang Komunikasi Internasional. Setelah lulus pada tahun 2018, Bakti memulai karirnya sebagai dosen di Sampoerna University, Jakarta, dan mengajar Introduction to Speech Communication dan Communication for the Workforce. Saat ini, Bakti menjadi pengajar tetap di Universitas Pembangunan Jaya, Tangerang Selatan, sejak 2021 dan mengampu mata kuliah Komunikasi dan Media Baru. Bakti sudah menghasilkan beberapa karya tulis yang dimuat di jurnal nasional terakreditasi dan jurnal internasional.

INTERAKSI MANUSIA DAN KOMPUTER

Di tengah era digital yang terus berkembang, hubungan antara manusia dan komputer telah melahirkan tantangan sekaligus peluang luar biasa. Interaksi Manusia dan Komputer bukan sekadar buku tentang teknologi; ini adalah perjalanan ke dalam dunia di mana psikologi, desain, dan inovasi bersatu untuk menciptakan pengalaman digital yang mendalam dan bermakna. Buku ini mengupas bagaimana manusia beradaptasi dengan teknologi yang semakin canggih, mulai dari antarmuka pengguna yang intuitif hingga sistem berbasis kecerdasan buatan. Dengan pendekatan yang interdisipliner, pembaca diajak memahami prinsip-prinsip utama dalam mendesain sistem interaktif, analisis kebutuhan pengguna, serta implikasi sosial dan etis dari teknologi modern. Interaksi Manusia dan Komputer adalah panduan sekaligus inspirasi untuk menciptakan masa depan di mana teknologi benar-benar menjadi mitra manusia, bukan hanya alat.



Penerbit
Gita Lentera

Office 1-Per. Permata Rijau Regency Blok F1 Kelurahan Pisang
Kecamatan Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat
Office 2: Jl. Wiliing No. 120-Gejayan, Yogyakarta
Cp. Admin: 085156902329
gitalentera.com



IKAPI
IKATAN PENERBIT INDONESIA