

Editor: Edy Arisontha, S.E., M.M.

penamuda  
media

# ARSITEKTUR KOMPUTER MODERN

Sri Tria Siska, S.Kom., M.Kom., Ade Oktarjino, S.Kom., M.S.I., Ita Fitriati, S.Kom., M.T., Eryan  
Ahmad Firdaus, S.Kom., M.Kom., IWAN JAYA, S.Kom., M.Kom., Ochi Marshella  
febriani, S.Kom., M.T.I., Abdul Zain, S.T., M.T., Ahmad Risman, S.Kom., M.Kom., Rifka Dwi Amalia,  
S.Pd., M.Kom., WAHYUDIN, S.Pd., M.Pd., Bayu Hananto, S.Kom., M.Kom., Hermanto, S.Kom., M.Kom.,  
Sidik Praptomo, M.Kom., Dr. Arie Setya Putra, S.Kom., M.T.I., Nur Fitrianiingsih, S.Kom., M.M.



# Arsitektur Komputer Modern

Sri Tria Siska, S.Kom., M.Kom.

Ade Oktarino, S.Kom.,M.S.I.

Ita Fitriati, S.Kom., M.T.

Eryan Ahmad Firdaus, S.Kom., M.Kom.

IWAN JAYA, S.Kom., M.Kom.

Ochi Marshella febriani,S.Kom.,M.T.I.

Abdul Zain, S.T., M.T.

Ahmad Risman, S.Kom.,M.Kom.

Rifka Dwi Amalia, S.Pd., M.Kom.

WAHYUDIN, S.Pd, M.Pd.

Bayu Hananto, S.Kom., M.Kom.

Hermanto, S.Kom., M.Kom.

Sidik Praptomo, M.Kom.

Dr. Arie Setya Putra, S.Kom.,M.T.I.

Nur Fitrianingih, S.Kom., M.M.

**Editor: Edy Arisondha, S,E., M.M.**



# Arsitektur Komputer Modern

Copyright © PT Penamuda Media, 2024

## Penulis:

Sri Tria Siska, S.Kom., M.Kom.  
Ade Oktarino, S.Kom.,M.S.I.  
Ita Fitriati, S.Kom., M.T.  
Eryan Ahmad Firdaus, S.Kom., M.Kom.  
IWAN JAYA, S.Kom., M.Kom.  
Ochi Marshella febriani,S.Kom.,M.T.I.  
Abdul Zain, S.T., M.T.  
Ahmad Risman, S.Kom.,M.Kom.  
Rifka Dwi Amalia, S.Pd., M.Kom.  
WAHYUDIN, S.Pd, M.Pd.  
Bayu Hananto, S.Kom., M.Kom.  
Hermanto, S.Kom., M.Kom.  
Sidik Praptomo, M.Kom.  
Dr. Arie Setya Putra, S.Kom.,M.T.I.  
Nur Fitrianiingsih, S.Kom.,M.M.

**Editor:** Edy Arisondha, S,E., M.M.

**ISBN:** 978-634-7062-08-6

## Penyunting dan Penata Letak:

Tim PT Penamuda Media

## Desain Sampul:

Tim PT Penamuda Media

## Penerbit:

PT Penamuda Media

## Redaksi:

Casa Sidoarum RT03 Ngentak, Sidoarum Godean Sleman Yogyakarta

Web: [www.penamudamedia.com](http://www.penamudamedia.com)

E-mail: [penamudamedia@gmail.com](mailto:penamudamedia@gmail.com)

Instagram: [@penamudamedia](https://www.instagram.com/penamudamedia)

WhatsApp: +6285700592256

Cetakan Pertama, November 2024

x + 210 halaman; 15 x 23 cm

Hak cipta dilindungi undang-undang  
Dilarang memperbanyak maupun mengedarkan buku dalam bentuk dan  
dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit maupun penulis



# Kata Pengantar

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, buku *Arsitektur Komputer Modern* ini dapat terselesaikan. Buku ini disusun untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai konsep dasar dan penerapan arsitektur komputer dalam dunia teknologi yang terus berkembang pesat.

Arsitektur komputer memainkan peran penting dalam membangun fondasi sistem komputasi yang efisien dan optimal. Sebagai jantung dari setiap perangkat komputer, pemahaman yang baik mengenai arsitektur komputer sangat diperlukan, baik oleh para profesional di bidang teknologi maupun oleh mereka yang tertarik untuk memahami bagaimana perangkat keras dan perangkat lunak saling berinteraksi dalam menjalankan berbagai aplikasi.

Melalui buku ini, tim Penulis berharap pembaca dapat memperoleh wawasan yang lebih luas tentang prinsip-prinsip arsitektur komputer, serta tantangan dan peluang yang ada dalam pengembangannya.

Terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan buku ini. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi para pembaca, khususnya dalam pengembangan pengetahuan dan keterampilan di bidang arsitektur komputer.



Edy Arisondha, S.E., M.M.

Editor

# Daftar Isi

<b>Cover Arsitektur Komputer <i>Modern</i></b> .....	<b>i</b>
<b>Kata Pengantar</b> .....	<b>v</b>
<b>Daftar Isi</b> .....	<b>vi</b>
<b>Bab 1 Sejarah Arsitektur Komputer</b> .....	<b>1</b>
A.    Pendahuluan.....	2
B.    Sejarah Arsitektur Komputer <i>Modern</i> .....	4
C.    Konsep Penting dalam Arsitektur Komputer <i>Modern</i> .....	6
D.    Aspek – Aspek Arsitektur Komputer <i>Modern</i> .....	8
<b>Bab 2 Dasar-dasar Arsitektur Komputer</b> .....	<b>10</b>
A.    Komponen Utama Arsitektur Komputer.....	11
B.    Organisasi Komputer Vs Arsitektur Komputer .....	15
C.    CPU dan Komponen Utamanya .....	19
<b>Bab 3 Sistem Bilangan dan Representasi Data</b> .....	<b>22</b>
A.    Manfaat Memahami Sistem Bilangan .....	23
B.    Macam-macam Sistem Bilangan.....	24
C.    Konversi Bilangan.....	26
D. <i>Tools</i> Konversi Bilangan .....	30
<b>Bab 4 Unit Pemrosesan Pusat (CPU)</b> .....	<b>32</b>



A.	Pendahuluan.....	33
B.	Sejarah Perkembangan CPU .....	34
C.	Fungsi Utama CPU dalam Sistem Komputer .....	37
D.	Arsitektur Dasar CPU .....	39
E.	Teknologi Terkini dalam CPU.....	42
<b>Bab 5 Memori Komputer .....</b>		<b>47</b>
A.	Pengertian Memori Komputer .....	48
B.	Cara Kerja Memori Komputer .....	48
C.	Fungsi Memori Komputer .....	49
D.	Karakteristik Memori Komputer .....	50
E.	Memori Primer .....	51
<b>Bab 6 <i>Input/ Output</i> dan Perangkat Lunak Sistem .....</b>		<b>57</b>
A.	Definisi dan Pentingnya I/O dalam Sistem Komputer..	59
B.	Peran I/O dalam komunikasi antara perangkat keras dan perangkat lunak.....	60
C.	Jenis-jenis Perangkat <i>Input</i> .....	62
D.	fungsi dan cara kerja masing-masing perangkat.....	64
E.	Perangkat <i>input modern</i> (misalnya, layar sentuh, pengenalan suara, dan perangkat biometrik).....	66
F.	Jenis-jenis Perangkat <i>Output</i> .....	67
G.	Pengantar Perangkat Lunak Sistem.....	69
H.	Perbedaan antara perangkat lunak sistem dan perangkat lunak aplikasi. ....	70
I.	Komponen utama perangkat lunak sistem. ....	72



<b>Bab 7 Organisasi Sistem Komputer.....</b>	<b>75</b>
A.    Pendahuluan.....	76
B.    Komputer .....	77
<b>Bab 8 Arsitektur <i>Pipelining</i>.....</b>	<b>87</b>
A.    Pendahuluan dan Dasar-Dasar <i>Pipelining</i> .....	88
B.    Tahapan Eksekusi Instruksi dalam <i>Pipelining</i> .....	91
C.    Tipe-Tipe <i>Pipelining</i> dalam Arsitektur Komputer.....	92
D.    Teknik dan Algoritma dalam <i>Pipelining</i> .....	92
E.    Jenis-Jenis <i>Hazard</i> dan Solusi Mitigasinya.....	93
F.    Pipeline Efficiency dan Performance Optimization .....	94
G.    Pengaruh Arsitektur <i>Pipeline</i> terhadap Konsumsi Daya dan Efisiensi Energi.....	95
H.    Studi Kasus dan Implementasi <i>Pipelining</i> dalam Prosesor Terkini .....	96
I.    Tantangan <i>Modern</i> dan Tren Masa Depan dalam <i>Pipelining</i>	97
J.    Aplikasi dan Implementasi Praktis Arsitektur <i>Pipelining</i> dalam Sistem Nyata.....	98
<b>Bab 9 Sistem Paralel dan Distribusi .....</b>	<b>101</b>
<b>Bab 10 Jaringan Komputer dan Komunikasi Data .....</b>	<b>109</b>
A.    Jaringan Komputer .....	110
B.    Komunikasi data .....	115
C.    Jenis <i>Signal/Data</i> .....	119
D.    Konfigurasi Jalur Komunikasi .....	120
<b>Bab 11 Arsitektur Komputer RISC vs. CISC .....</b>	<b>121</b>





A. Pendahuluan.....	122
B. Arsitektur <i>Reduced Instruction set Computing</i> (RISC) .....	123
C. Arsitektur <i>Complex Instruction set Computing</i> (CISC).....	127
D. Perbandingan RISC vs. CISC .....	132
E. Kesimpulan .....	137
<b>Bab 12 Sistem Mikrokomputer dan <i>Embedded Systems</i>....</b>	<b>138</b>
A.    Pengenalan Sistem Mikrokomputer dan <i>Embedded Systems</i> .....	139
B.    Arsitektur Mikroprosesor dan Mikrokomputer .....	145
<b>Bab 13 Teknologi Komputasi Masa Depan.....</b>	<b>150</b>
A.    Komputasi Kuantum.....	151
B. <i>Cloud Computing</i> .....	154
C.    Internet Of Things (IoT).....	155
D.    Artificial Intelligence (AI).....	157
E.    Digital Reality, Augmented Reality <i>dan</i> Virtual Reality.	159
<b>Bab 14 Keamanan Informasi dalam Arsitektur Komputer..</b>	<b>162</b>
A.    Pentingnya Keamanan Dalam Arsitektur Komputer ...	163
B.    Model Arsitektur .....	164
C.    Prinsip Keamanan Informasi.....	169
D.    Jenis Ancaman Keamanan Informasi.....	170
E.    Teknik Dan Metode Keamanan Informasi .....	172
F.    Pengujian, Evaluasi dan Kebijakan Keamanan Informasi	173
G. <i>Trend</i> dan Masa Depan Kemanan Informasi.....	175



## **Bab 15 Tantangan dan Peluang dalam Arsitektur**

<b>Komputer.....</b>	<b>177</b>
A.    Pendahuluan.....	178
B.    Tantangan dalam Arsitektur Komputer .....	178
C.    Peluang dalam Arsitektur Komputer.....	181
D.    Masa Depan Arsitektur Komputer .....	183
E.    Kesimpulan .....	187
<b>Daftar Pustaka.....</b>	<b>188</b>
<b>Tentang Penulis .....</b>	<b>198</b>



# ARSITEKTUR KOMPUTER MODERN

Buku Arsitektur Komputer Modern menyajikan pemahaman menyeluruh tentang desain dan perkembangan arsitektur komputer, dimulai dari sejarah hingga inovasi terkini. Buku ini membahas dasar-dasar arsitektur komputer, sistem bilangan, dan representasi data yang mendasari pengolahan informasi. Pembaca akan diperkenalkan dengan komponen-komponen utama, seperti CPU, memori, serta sistem input/output yang saling berinteraksi dalam menjalankan aplikasi.

Selain itu, buku ini mengulas konsep arsitektur pipelining, sistem paralel dan distribusi, serta perbandingan antara arsitektur RISC dan CISC. Buku ini juga membahas penerapan arsitektur pada mikrokomputer dan embedded systems, serta tantangan yang dihadapi dalam menghadirkan teknologi komputasi masa depan.

Dengan pendekatan yang sistematis dan mudah dipahami, buku ini cocok bagi mahasiswa, profesional, serta siapa saja yang ingin memahami bagaimana perangkat keras dan perangkat lunak bekerja dalam sistem komputer modern, serta tantangan yang ada dalam pengembangannya.

ISBN 978-634-7062-08-6



9 786347 062086



PT Penerbit Penamuda Media Godean,  
Yogyakarta  
085700592256  
@penamuda.media  
penamuda.com