MAKALAH

**PENERAPAN FISIKA DALAM TEKNOLOGI KOMPUTER**

Dosen : Adi Hermansyah, M.T.

Disusun oleh: Nama : RHASEED AKBAR

Nim . : 09030582428089

# FAKULTAS ILMU KOMPUTER JURUSAN TEKNIK KOMPUTER

**. 2024-2025**

# KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas makalah yang berjudul "PENERAPAN FISIKA DALAM TEKNOLOGI KOMPUTER” dengan baik dan selesai tepat waktunya.

Makalah ini dalam rangka memenuhi tugas mata kuliah Fisika. Terimakasih kami ucapkan kepada bapak Adi Hermansyah, M.T. selaku dosen pengampu mata kuliah Fisika.

Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan makalah ini, oleh karena itu kami akan sangat menghargai kritik dan saran untuk membangun makalah ini menjadi lebih baik lagi dan semoga makalah ini dapat menjadi bermanfaat untuk kita semua.

Palembang, Agustus 2024

Penyusun

**DAFTAR ISI**

KATA PENGANTAR………………………………………………………………………………………………………………………………..

BAB I……………………………………………………………………………………………………………………………………………………

PENDAHULUAN……………………………………………………………………………………………………………………………………

A. Latar Belakang…………………………………………………………………………………………………………………………

B. Tujuan Makalah……………………………………………………………………………………………………………………….

BAB II…………………………………………………………………………………………………………………………………………………..

PEMBAHASAN……………………………………………………………………………………………………………………………………..

A. Fisika Semikonduktor………………………………………………………………………………………………………………

B. Elektromagnetisme dalam Komputer………………………………………………………………………………………

C. Mekanika kuantum………………………………………………………………………………………………………………….

BAB III………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

KESIMPULAN…………………………………………………………………………………………………………………………………

DAFTAR PUSTAKA…………………………………………………………………………………………………………………………………

## BAB I PENDAHULUAN

1. **Latar Belakang**

Perkembangan teknologi komputer telah mengubah cara manusia hidup, bekerja, dan

berkomunikasi. Namun, di balik kemajuan yang pesat ini, terdapat prinsip-prinsip fisika fundamental yang menjadi pondasi bagi seluruh teknologi komputer modern. Sejak era awal komputasi hingga saat ini, fisika telah memainkan peran krusial dalam inovasi dan pengembangan berbagai komponen komputer.

Fisika semikonduktor, misalnya, telah memungkinkan penciptaan transistor dan sirkuit terintegrasi yang menjadi otak dari setiap perangkat komputer. Prinsip-prinsip elektromagnetisme diaplikasikan dalam penyimpanan data magnetik dan komunikasi nirkabel. Sementara itu, optik berperan penting dalam teknologi penyimpanan data optik dan komunikasi menggunakan serat optik.

Termodinamika menjadi aspek penting dalam manajemen panas sistem komputer, mengingat perangkat elektronik modern menghasilkan panas yang signifikan selama operasinya. Di sisi lain, mekanika kuantum membuka jalan bagi pengembangan teknologi komputasi kuantum yang

berpotensi merevolusi kemampuan komputasi di masa depan.

Memahami aplikasi prinsip-prinsip fisika dalam teknologi komputer tidak hanya penting bagi pengembangan hardware, tetapi juga untuk optimasi kinerja, efisiensi energi, dan inovasi

berkelanjutan. Dengan semakin kompleksnya teknologi komputer, pemahaman mendalam tentang dasar-dasar fisika menjadi semakin krusial bagi para insinyur, ilmuwan, dan profesional di bidang teknologi informasi.

## Tujuan Makalah

Makalah ini bertujuan untuk mengeksplorasi berbagai aspek fisika yang berperan dalam teknologi komputer modern, mulai dari tingkat mikroskopik semikonduktor hingga aplikasi makroskopik dalam sistem komputer. Dengan memahami hubungan antara fisika dan teknologi komputer, diharapkan dapat membuka wawasan baru tentang potensi pengembangan dan inovasi di masa depan.

## BAB II PEMBAHASAN

1. **Fisika Semikonduktor**
   1. Prinsip dasar semikonduktor

Semikonduktor adalah bahan yang memiliki konduktivitas listrik antara konduktor dan isolator. Sifat unik ini berasal dari struktur pita energi elektronnya:

* + - Pita valensi: pita energi terisi elektron terluar
    - Pita konduksi: pita energi yang lebih tinggi, biasanya kosong
    - Celah pita: jarak energi antara pita valensi dan pita konduksi

Semikonduktor memiliki celah pita yang relatif kecil, memungkinkan elektron “melompat” dari pita valensi ke pita konduksi dengan penambahan energi termal atau elektrik.

* 1. Aplikasi dalam Transistor
     + Komponen fundamental dalam elektronika modern
     + Terbuat dari bahan semikonduktor (biasanya silikon) yang di-doping
     + Berfungsi sebagai penguat atau saklar elektronik
  2. Perkembangan Teknologi Chip Komputer

1. Hukum Moore:
   * Prediksi bahwa jumlah transistor dalam chip akan berlipat ganda setiap 18-24 bulan
   * Telah menjadi acuan industri selama beberapa dekade
2. Teknik Fabrikasi Canggih:
   * Fotolitografi: penggunaan cahaya untuk mencetak pola sirkuit pada silikon
   * Etching: proses pengikisan bahan untuk membentuk struktur transistor
   * Deposisi: penambahan lapisan bahan pada substrat silicon
3. Tantangan dan Inovasi:
   * Miniaturisasi ekstrem: transistor mencapai skala nanometer
   * Efek kuantum menjadi signifikan pada skala sangat kecil
   * Pengembangan bahan baru seperti graphene dan semikonduktor senyawa
4. Teknologi 3D dan Multicore:
   * Chip 3D: menumpuk lapisan sirkuit untuk meningkatkan kepadatan
   * Arsitektur multicore: meningkatkan kinerja melalui pemrosesan paralel

Fisika semikonduktor telah memungkinkan revolusi dalam teknologi komputer, dari komputer mainframe yang besar hingga smartphone yang muat di saku. Pemahaman dan penguasaan prinsip prinsip fisika ini terus mendorong inovasi dalam industri mikroelektronika, membuka jalan bagi

perangkat yang lebih cepat, lebih kecil, dan lebih efisien energi

## lekrtomagnetisme dalam Komputer

* 1. Dasar-dasar Elektromagnetisme

1. Medan listrik dan medan magnet:
   * Medan listrik dihasilkan oleh muatan listrik
   * Medan magnet dihasilkan oleh arus listrik atau magnet permanen
   * Hubungan antara keduanya dijelaskan oleh persamaan Maxwell
2. Induksi elektromagnetik:
   * Perubahan medan magnet dapat menginduksi arus listrik
   * Prinsip ini mendasari banyak teknologi dalam komputer
   1. Aplikasi dalam Penyimpanan Data Magnetik (Hard Drive)
3. Prinsip kerja hard drive:
   * Menggunakan bahan ferromagnetik untuk menyimpan data
   * Data disimpan sebagai orientasi magnetik pada disk
   * Baca/tulis data menggunakan head elektromagnetik
4. Teknologi GMR (Giant Magnetoresistance):
   * Penemuan yang memungkinkan peningkatan densitas penyimpanan
   * Memanfaatkan efek kuantum untuk membaca data magnetic
   1. Peran dalam Komunikasi Nirkabel dan Jaringan Komputer
5. Gelombang elektromagnetik:
   * Dasar komunikasi nirkabel (Wi-Fi, Bluetooth, seluler)
   * Frekuensi dan panjang gelombang menentukan karakteristik transmisi
6. Antena:
   * Mengubah sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik dan sebaliknya
   * Desain antena penting untuk efisiensi dan jangkauan
7. Interferensi elektromagnetik (EMI):
   * Tantangan dalam desain perangkat elektronik
   * Shielding dan grounding untuk mengurangi EMI

Elektromagnetisme memainkan peran krusial dalam fungsi dan kinerja komputer modern. Dari

penyimpanan data hingga komunikasi nirkabel, prinsip-prinsip elektromagnetik mendasari banyak aspek teknologi komputer. Pemahaman dan penerapan teori elektromagnetik terus mendorong

inovasi dalam industri komputer, membuka jalan bagi teknologi yang lebih cepat, lebih efisien, dan lebih terhubung.

## MEKANIKA KUANTUM

* 1. Prinsip Dasar Mekanika Kuantum

1. Dualitas gelombang-partikel:
   * Partikel subatomik dapat berperilaku sebagai gelombang dan partikel
   * Prinsip ketidakpastian Heisenberg
2. Superposisi:
   * Sistem kuantum dapat berada dalam beberapa keadaan sekaligus
   * Kolaps fungsi gelombang saat pengukuran dilakukan
   1. Konsep Qubit dan Superposisi
3. Qubit (quantum bit):
   * Unit dasar informasi kuantum
   * Dapat berada dalam superposisi keadaan ‘0’ dan ‘1’
4. Representasi qubit:
   * Bola Bloch untuk visualisasi keadaan qubit
   * Manipulasi qubit menggunakan gerbang kuantum
   1. Potensi Komputasi Kuantum
5. Algoritma kuantum:
   * Algoritma Shor untuk faktorisasi bilangan besar
   * Algoritma Grover untuk pencarian dalam database tidak terurut
6. Simulasi kuantum:
   * Memodelkan sistem kuantum kompleks
   * Aplikasi potensial dalam kimia kuantum dan ilmu material
7. Kriptografi kuantum:
   * Distribusi kunci kuantum untuk komunikasi super-aman
   * Ancaman potensial terhadap sistem kriptografi klasik

Mekanika kuantum membuka dimensi baru dalam komputasi, menawarkan potensi untuk

menyelesaikan masalah yang tidak terjangkau oleh komputer klasik. Meskipun masih dalam tahap awal, komputasi kuantum berpotensi mengubah lanskap teknologi informasi secara fundamental.

Pemahaman dan penguasaan prinsip-prinsip mekanika kuantum akan menjadi krusial dalam mengembangkan dan memanfaatkan teknologi komputer generasi berikutnya.

## BAB III KESIMPULAN

Perkembangan teknologi komputer yang pesat tidak terlepas dari penerapan prinsip-prinsip fisika fundamental. Makalah ini telah mengeksplorasi beberapa aspek kunci dari aplikasi fisika dalam teknologi komputer modern:

* + Fisika semikonduktor telah memungkinkan penciptaan transistor dan sirkuit terintegrasi, yang menjadi dasar dari semua perangkat elektronik modern. Perkembangan dalam bidang ini terus mendorong miniaturisasi dan peningkatan kinerja komputer.
  + Elektromagnetisme memainkan peran vital dalam berbagai aspek teknologi komputer, mulai dari penyimpanan data magnetik hingga komunikasi nirkabel. Pemahaman dan pengendalian fenomena elektromagnetik telah membuka jalan bagi inovasi dalam konektivitas dan

penyimpanan data.

* + Mekanika kuantum membuka paradigma baru dalam komputasi dengan potensi untuk menyelesaikan masalah kompleks yang tidak terjangkau oleh komputer klasik. Meskipun masih dalam tahap awal, komputasi kuantum menjanjikan revolusi dalam kemampuan komputasi di masa depan.

Seiring dengan kemajuan teknologi, batas-batas antara berbagai cabang fisika dalam aplikasi komputer semakin kabur. Integrasi prinsip-prinsip dari berbagai bidang fisika menjadi kunci dalam pengembangan teknologi komputer generasi berikutnya. Misalnya, pengembangan qubit untuk komputasi kuantum menggabungkan pemahaman tentang mekanika kuantum, fisika zat padat, dan elektromagnetisme

Tantangan ke depan dalam teknologi komputer, seperti meningkatkan efisiensi energi, mengatasi batasan fisik miniaturisasi, dan mengembangkan paradigma komputasi baru, akan

membutuhkan pemahaman yang lebih mendalam tentang prinsip-prinsip fisika fundamental. Inovasi di masa depan mungkin akan muncul dari eksploitasi fenomena fisika yang saat ini belum sepenuhnya dipahami atau dimanfaatkan.

Kesimpulannya, fisika dan teknologi komputer memiliki hubungan yang saling

menguntungkan dan tak terpisahkan. Kemajuan dalam pemahaman fisika mendorong inovasi dalam teknologi komputer, sementara tantangan dalam pengembangan komputer membuka pertanyaan baru dalam fisika. Dengan demikian, penguasaan prinsip-prinsip fisika akan terus menjadi kunci dalam membentuk masa depan teknologi informasi dan komputasi.

**DAFTAR PUSTAKA**

Hennessy, J. L., & Patterson, D. A. (2019). Computer Architecture: A Quantitative Approach (6th ed.). Morgan Kaufmann.

Sedra, A. S., & Smith, K. C. (2014). Microelectronic Circuits (7th ed.). Oxford University Press. Griffiths, D. J. (2017). Introduction to Electrodynamics (4th ed.). Cambridge University Press. Kittel, C. (2004). Introduction to Solid State Physics (8th ed.). Wiley.

Nielsen, M. A., & Chuang, I. L. (2010). Quantum Computation and Quantum Information. Cambridge University Press.

Incropera, F. P., Dewitt, D. P., Bergman, T. L., & Lavine, A. S. (2011). Fundamentals of Heat and Mass Transfer (7th ed.). John Wiley & Sons.

Saleh, B. E. A., & Teich, M. C. (2019). Fundamentals of Photonics (3rd ed.). Wiley.

Mano, M. M., & Ciletti, M. D. (2018). Digital Design: With an Introduction to the Verilog HDL, VHDL, and SystemVerilog (6th ed.). Pearson.

Poole Jr, C. P., & Owens, F. J. (2003). Introduction to Nanotechnology. Wiley-Interscience.