

Peran Teknologi Input dan Output dalam Pengembangan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak Komputer

Nur Alifah¹, Gelen Veranda Deanda², Juniwan³, Didik Aribowo⁴

Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Email: 2283210008@untirta.ac.id

Abstract. *Input/output (I/O) technology plays an important role in the development of modern computer hardware and software. The rapid development of I/O technology has allowed computers to become more interactive, faster, and more efficient in processing information. In the I/O process, there are hardware and software that function as a medium to produce data. Hardware and software are interrelated and support each other in computer operations. This study aims to analyze the role of I/O technology in hardware and software based on its development. I/O technology refers to the way a computer interacts with the outside world through inputs and outputs. Data is obtained based on literature studies using references from various sources. This research method aims to understand the existing framework of knowledge about judu, identify and support or detail arguments. Based on existing literature, the results show the role of I/O technology in hardware and software is very influential on its development can be seen from better hardware performance, innovation in hardware that continues to develop and more advanced software developments.*

Keywords: *hardware; Input/Output; Software.*

Abstrak. Teknologi *input/output* (I/O) memegang peranan penting dalam perkembangan perangkat keras dan perangkat lunak komputer modern. Pesatnya perkembangan teknologi I/O telah memungkinkan komputer menjadi lebih interaktif, lebih cepat, dan lebih efisien dalam memproses informasi. Pada proses I/O terdapat perangkat keras dan perangkat lunak yang berfungsi sebagai media menghasilkan data. Perangkat keras dan perangkat lunak saling terkait dan saling mendukung dalam operasi komputer. Penelitian ini bertujuan menganalisis peran teknologi I/O pada perangkat keras dan perangkat lunak berdasarkan perkembangannya. Teknologi I/O merujuk pada cara komputer berinteraksi dengan dunia luar melalui masukan dan keluaran. Data diperoleh berdasarkan studi pustaka dengan menggunakan referensi dari berbagai sumber. Metode penelitian ini bertujuan untuk memahami kerangka pengetahuan yang sudah ada tentang judu, mengidentifikasi dan mendukung atau merinci *argument*. Berdasarkan literatur yang sudah ada, hasil penelitian menunjukkan peran teknologi I/O pada perangkat keras dan perangkat lunak sangat berpengaruh pada perkembangannya dapat dilihat dari kinerja perangkat keras yang lebih baik, inovasi dalam perangkat keras yang terus berkembang dan perkembangan perangkat lunak yang lebih maju.

Kata kunci: *Input/Output; Perangkat Keras; Perangkat Lunak.*

LATAR BELAKANG

Pertumbuhan pesat teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah membawa perubahan signifikan dalam perkembangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) komputer. Saat ini teknologi komputer mengalami perkembangan yang sangat pesat, baik dari segi perangkat keras maupun perangkat lunak (Setiawan, 2018). Perkembangan perangkat keras dan lunak komputer tidak terlepas dari peran teknologi I/O. Teknologi I/O adalah jantung dari interaksi antara manusia dan komputer serta antar komputer. Teknologi ini mencakup berbagai

¹ Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

metode dan perangkat yang memungkinkan komputer untuk menerima informasi dari luar (*input*) dan mengirimkan hasil pengolahan informasi kembali ke pengguna atau perangkat lain (*output*).

Datangnya media berhubungan dengan internet yang ada didunia ini. Dahulu pada saat telepon masih menggunakan kabel orang tidak berfikir bahwa sekarang telepon sudah bisa tanpa menggunakan kabel bahkan sudah bisa menampilkan gambar, tidak sekedar suara (Lubis, 2021). Perangkat keras dan perangkat lunak kini sudah menjadi kekuatan yang menentukan dalam efisiensi waktu. Perangkat keras bekerja dalam menjalankan perangkat lunak seperti sistem operasi dan aplikasi yang membentuk sebuah sistem komputer. Perangkat lunak menjadi mesin yang mengendalikan pengambilan keputusan di dalam dunia bisnis berfungsi sebagai dasar dari semua bentuk pelayanan serta penelitian keilmuan modern (Wali & Ahmad, 2018). Kombinasi perangkat lunak dan perangkat keras memungkinkan *computer* untuk melakukan berbagai tugas termasuk pemrosesan data, komunikasi, permainan, desain grafis dan lain sebagainya.

Istilah komputer mempunyai arti yang luas dan berbeda bagi setiap orang. Istilah komputer (*computer*) diambil dari bahasa Latin *computare* yang berarti menghitung (*to compute* atau *to reckon*). Menurut Blissmer, komputer adalah suatu alat elektronik yang mampu melakukan beberapa tugas, yaitu menerima *input*, memproses *input* sesuai dengan instruksi yang diberikan, menyimpan perintah-perintah dan hasil pengolahannya, serta menyediakan *output* dalam bentuk informasi (Nurfadilah, 2018).

Pentingnya pemahaman yang mendalam terkait peran teknologi I/O dalam pengembangan *software* dan *hardware* mendorong penelitian yang intensif dalam domain ini. Dalam pengembangan *software* dan *hardware* terdapat permasalahan yang muncul terkait dengan teknologi I/O yang meliputi permasalahan umum pada kesalahan input pengguna, keterbatasan perangkat *input*, ketidakstabilan koneksi jaringan, performa I/O yang buruk atau masalah daya. Perangkat lunak adalah perintah program komputer yang bila di eksekusi memberikan fungsi dan unjuk kerja seperti yang diinginkan.” Pengembangan *software* dan *hardware* perlu dilakukan untuk mengatasi permasalahan-permasalahan dengan merancang solusi handal dengan memprioritaskan keamanan (Wiro Sasmito, 2018). Melwin mendefinisikan perangkat lunak sebagai berikut, “Perangkat lunak Berfungsi sebagai pengatur aktivitas kerja komputer dan semua intruksi yang mengarah pada sistem komputer. Perangkat lunak menjembatani interaksi *user* dengan komputer yang hanya memahami bahasa mesin.” *Software* dibangun berdasarkan permintaan atau kebutuhan penggunanya. Ini sangat jelas pada *software* aplikasi (Lubis, 2021). Dengan pemahaman yang baik tentang potensi permasalahan yang muncul dalam teknologi I/O dapat menciptakan pengembangan yang lebih baik dan andal.

KAJIAN TEORITIS

Dasar-dasar Komputer

Komputer adalah suatu alat elektronik yang mampu melakukan beberapa tugas, yaitu menerima input, memproses input sesuai dengan instruksi yang diberikan, menyimpan perintah-perintah dan hasil pengolahannya, serta menyediakan output dalam bentuk informasi (Ansori, 2019). Sebuah sistem komputer terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, dan *brainware* berdasarkan komponen-komponen yang mendukung fungsinya (Salsabila, 2022):

1. Perangkat keras (*hardware*) adalah elemen yang penting dalam komputer, karena ia berfungsi sebagai pendukung sistem operasi dan aplikasi yang dijalankan di dalamnya (Shiddiq, 2019).
 - a. *processing device* membentuk sistem pemrosesan yang dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, termasuk komputasi umum, permainan, desain grafis, pengembangan perangkat lunak dan lainnya. Perangkat ini terdiri dari *Central processing unit* (CPU), *Random Access Memory* (RAM), *Power Supply Unit* (PSU), perangkat I/O dan lain sebagainya.
 - b. *Input device* digunakan untuk berinteraksi dengan komputer dan mengirimkan perintah atau data ke dalam sistem sesuai dengan kebutuhan aplikasi atau program yang akan dikerjakan. Perangkat ini terdiri dari *keyboard*, *mouse*, *touchpad*, *pen tablet*, *scanner* dan lain sebagainya.
 - c. *Storage device* digunakan untuk menyimpan data secara permanen atau sementara dalam sebuah komputer atau sistem. Perangkat ini meliputi *Hard Disk Drive* (HDD), *Flas Drive* (USB Drive), *memory card*, *tape-drive* dan lain sebagainya.
2. Perangkat lunak (*software*) ialah seluruh perintah yang digunakan untuk memproses informasi (Sormin et al., 2018). Dalam *Software* terdapat yang namanya *Operating System*, *Application Program*, *Language Program*.
 - a. *Operating System* adalah perangkat lunak yang mengelola sumber daya komputer dan menyediakan layanan dasar kepada perangkat lunak aplikasi. Seperti *Microsoft windows*, *macOS*, *linux*, *iOS* dan lain sebagainya.
 - b. *Application program* adalah perangkat lunak yang dirancang untuk memberikan fungsi tertentu atau melakukan tugas tertentu dalam sebuah komputer. Seperti *web browser*, *media players*, *graphic and multimedia software* dan sebagainya.
 - c. *Language program* adalah suatu bahasa yang dirancang oleh manusia sedemikian rupa hingga akhirnya komputer tersebut bisa melakukan suatu perintah (Zuraidah et al., 2021).

3. *Brainware* ialah orang yang mempunyai kemampuan membangun dan menjalankan sistem informasi manajemen (Nugroho & Ali, 2022).

Perkembangan Teknologi I/O

1. Unit Masukan (*input device*)

Unit ini berfungsi sebagai media untuk memasukan data dari luar ke dalam suatu memori dan processor untuk diolah guna menghasilkan informasi yang diperlukan. Data yang dimasukkan ke dalam sistem komputer dapat berbentuk signal *input* dan maintenance *input* (Siti Nuraini, 2018). Jenis *input device* yang dimiliki oleh komputer cukup banyak diantaranya:

a) *Keyboard*

Keyboard adalah salah satu perangkat keras pada komputer dimana keyboard berisi susunan huruf, angka, dan fungsi kontrol lain (Muhammad Ayub Teguh Prakoso et al., 2022). *Keyboard* dapat berfungsi memasukkan huruf, angka, karakter khusus serta sebagai media bagi *user* (pengguna) untuk melakukan perintah-perintah lainnya yang diperlukan, seperti menyimpan file dan membuka file. *Keyboard* berasal dari model mesin ketik yang diciptakan dan dikenalkan oleh Christopher Lathnam pada tahun 1868 kemudian pada tahun 1887 diproduksi oleh perusahaan Remington. Jenis *keyboard* yang digunakan adalah QWERTY pada tahun 1973 dan diresmikan sebagai standar *keyboard* berdasarkan International Standar Organization).



Sumber : Logitech

Gambar 1. *Keyboard*

b) *Mouse*

Mouse adalah salah satu perangkat keras komputer yang berfungsi sebagai alat masukan yang sangat penting (Arrosida et al., 2022). *Mouse* berfungsi untuk perpindahan *pointer* atau kursor secara cepat, selain itu dapat sebagai perintah praktis dan cepat dibandingkan dengan *keyboard*. *Mouse* dikenalkan pada tahun 1960-an dan telah mengalami perkembangan signifikan selama bertahun-tahun. Pertama kali dikembangkan oleh Douglas Engelbart pada tahun 1964. Pada tahun 1980-an dikenalkan *mouse* Optik OLEH Xerox. Kemudian pada tahun 1984 dikenalkan mouse dengan Macintosh dan mouse dengan tombol klik kanan, pada tahun 1990-an dikenalkan *mouse* dengan *scroll wheel* dan mouse optik tanpa kabel pada tahun 2000-an. Saat ini ada berbagai jenis mouse yang dirancang untuk berbagai kebutuhan dan gaya penggunaannya yaitu *mouse* ergonomis dan khusus.



Sumber : Logitech

Gambar 2. *Mouse*

c) *Joy stick*

Joystick adalah alat masukan komputer yang berwujud tuas yang dapat bergerak ke segala arah (Elektro et al., 2018). ini digunakan pada permainan (*games*) komputer. Awal pengembangan *touchpad* dikembangkan pada awal abad ke 20 untuk penggunaan militer dan penerbangan. Kemudian masuk ke dunia permainan pada tahun 1947 yaitu Jet Rocket. Kemudian digunakan dirumah sekitar tahun 1970. Mengalami evolusi dan penurunan popularitas pada tahun 2000 – 2010, dan populer Kembali pada penggunaan masa kini/khusus dalam aplikasi penerbangan, simulasi, kendaraan iotonom dan lain sebagainya

d) *Touchpad*

Unit ini digunakan untuk pengganti mouse biasanya ditemukan pada laptop atau *notebook*. Konsep perangkat ini pertama kali dikembangkan pada tahun 1940. Pada pertengahan abad ke 20 *touchpad* pertama kali digunakan pada penggunaan aplikasi militer penggunaan di kapal selam dan penggunaan di laptop. Memasuki tahun 2000 *touchpad* digunakan dalam perangkat *mobile* seperti *smartphone* dan tablet yang diperkenalkan oleh Apple pada tahun 2007. Sehingga terintegrasi oleh perangkat lain, seperti pengendali *game*, televisi pintar dan perangkat lain yang memerlukan antarmuka pengguna.

e) *Scanner*

Scanner adalah sebuah alat yang dapat berfungsi untuk menyalin gambar atau teks kemudian dapat disimpan dalam memori komputer. *Scanner* telah dikembangkan dengan teknologi DMR (*Digital Mark Reader*) dengan sistem kerja mirip seperti mesin *scanner* untuk koreksi lembar jawaban komputer, biodata dan formulir. Pada masa kini, *scanner* yang banyak digunakan adalah *scanner* tangan digital dan pemindai berbasis AI.

f) *Barcode*

Barcode adalah suatu kumpulan data optik yang dibaca mesin (Sarmidi, 2018). Fungsi alat ini adalah untuk membaca suatu kode yang berbentuk kotak atau garis tebal vertikal yang diterjemahkan dalam bentuk angka-angka. Ide penggunaan kode atau *barcode* untuk mengidentifikasi pertama kali dikemukakan oleh Joseph Woodland dan Bernard Silver pada awal tahun 1950. Penggunaan pertama dalam industri pada tahun 1960-an di Florida sehingga mengalami penggunaan yang semakin luas pada 1980-1990 dan mengalami pengembangan berbagai jenis *barcode* serta terintegrasi dengan teknologi modern seperti perangkat seluler dan Internet of Things (IoT).

2. Unit Keluaran (*Output Device*)

Output device merupakan perangkat keras yang berguna untuk memberikan informasi (Heri, 2019). Adapun perangkat keluaran diantaranya sebagai berikut:

a) *Monitor*

Monitor komputer adalah perangkat keras yang digunakan untuk menampilkan gambar dan teks yang dihasilkan oleh komputer atau perangkat elektronik lainnya. Monitor adalah salah satu komponen utama dari sistem komputer dan digunakan untuk menampilkan visual, memungkinkan pengguna melihat informasi, grafik, video dan lebih banyak lagi. Keluarannya berupa signal elektronik. Monitor *computer* pertama menggunakan teknologi sinar katoda atau CRT (*Cathode-Ray Tube*) pada tahun 1940. Kemudian berkembang jenis monitor lain termasuk monitor layar data, monitor warn dan monitor berwarna, monitor layar datar TFT-LCD. Perkembangan teknologi monitor telah mengubah cara berinteraksi dengan komputer dan media digital, lalu terdapat peningkatan resolusi dan kualitas pada monitor, seperti monitor *curved* dan ultra-wide, monitor OLED dan monitor *Tuchscreen*.

b) *Speaker*

Speaker adalah perangkat keras untuk menghasilkan suara atau *output* audio dari sinyal elektronik yang diterima. *Speaker* mengubah sinyal listrik menjadi gelombang suara yang dapat didengar oleh manusia. *Speaker* dikembangkan dalam sistem telekomunikasi dan telepon pada abad ke-19. Pada akhir abad ke-19 dan awal abad ke 20, dikenalkan *cone*

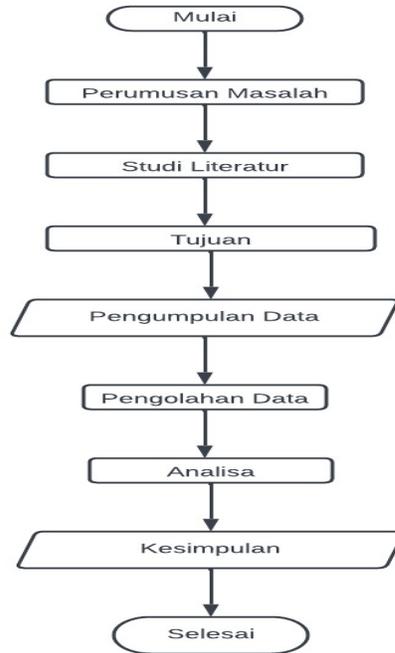
speaker dan megaphone. Selanjutnya terdapat berbagai jenis speaker misalnya teknologi elektrostatik, transistor, speaker stereo, speaker *woofer* dan *subwoofer*, speaker digital dan teknologi kompresi audio. Sehingga sekarang dikembangkan bahan dan desain speaker terus berlanjut untuk menghasilkan suara yang lebih baik dalam perangkat serta terintegrasi dengan perangkat lain.

c) Printer

Printer adalah perangkat keras yang dihubungkan pada komputer yang berfungsi untuk menghasilkan cetakan baik berupa tulisan ataupun gambar dari komputer pada media kertas atau yang sejenisnya (Agustina & Haryanto, 2018). Mesin cetak pertama dikembangkan pada abad ke-19 dikenal yaitu mesin cetak angka atau printer. Mesin ini menggunakan perangkat khusus untuk mencetak angka dan huruf media kertas. Kemudian mengalami perkembangan berbagai jenis printer seperti printer Dot Matrix, Printer Inkjet, Laser Printer dan Printer Thermal. Perkembangan teknologi printer telah mengubah cara dokumen dan gambar diproduksi, memungkinkan pengguna untuk mencetak dengan kualitas tinggi dan efisiensi yang lebih baik daripada sebelumnya. Teknologi percetakan terus berkembang termasuk pada printer yang menciptakan objek tiga dimensi pada printer 3D, printer All-in-One, printer Nirkabel dan Cloud serta teknologi cetak 3D.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka (*library research*) yaitu metode dengan pengumpulan data dengan cara memahami dan mempelajari teori-teori dari berbagai literatur yang berhubungan dengan penelitian tersebut (Adlini et al., 2022). Studi Pustaka adalah segala usaha yang dilakukan oleh peneliti untuk menghimpun informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang akan atau sedang diteliti (Purwono, 2008). Metode ini digunakan untuk merinci pengetahuan yang sudah ada tentang suatu topik, mengidentifikasi atau mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mencat sumber dan menyusun dari berbagai sumber misalnya buku, jurnal dan riset yang sudah dilakukan sebelumnya. Bahan Pustaka yang diperoleh dianalisis secara kritis dan mendalam agar mendukung proposisi dan gagasannya.



Sumber: Dokumentasi Pribadi (2023)

Gambar 3. Metode Pengumpulan Data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peran Teknologi *Input/Output* (I/O)

Teknologi *input-output* (I/O) memainkan peran penting dalam pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak komputer. Berikut beberapa peran utamanya:

1. Perangkat Keras (*Hardware*), Pengembangan perangkat keras komputer bergantung pada teknologi I/O untuk menghubungkan komputer dengan berbagai perangkat eksternal seperti *keyboard*, *mouse*, monitor, printer, dan perangkat penyimpanan eksternal. Antarmuka I/O seperti USB, HDMI, dan *Ethernet* digunakan untuk tujuan ini. Teknologi I/O juga digunakan dalam pengembangan perangkat keras jaringan komputer, seperti switch dan router, untuk mengelola lalu lintas data antara berbagai perangkat.
2. Perangkat Lunak (*Software*), Perangkat lunak komputer memanfaatkan teknologi I/O untuk berkomunikasi dengan pengguna dan perangkat keras. Contohnya, sistem operasi menggunakan I/O untuk mengelola masukan dari pengguna (seperti *keyboard* dan *mouse*) dan menghasilkan keluaran ke layar monitor. Perangkat lunak juga menggunakan teknologi I/O untuk membaca dan menulis data dari dan ke perangkat penyimpanan eksternal, seperti *hard drive*, SSD, dan *flash drive*. Dalam pengembangan perangkat lunak, pemrograman I/O adalah keterampilan penting untuk mengembangkan aplikasi yang interaktif dan berfungsi dengan baik.

Perangkat Lunak

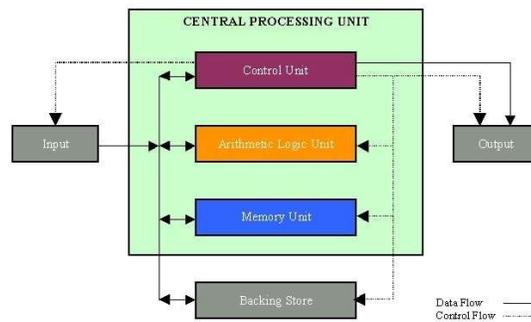
Sistem operasi, Program yang mengelola sumber daya komputer, terutama alokasi sumber daya tersebut di antara program lainnya. Sumber daya yang umum mencakup unit pemrosesan pusat (CPU), memori komputer, penyimpanan file, perangkat I/O dan koneksi jaringan. Tugas manajemen mencakup penjadwalan penggunaan sumber daya untuk menghindari konflik dan gangguan antar program. Tidak seperti kebanyakan program, yang menyelesaikan suatu tugas dan berakhir, sistem operasi berjalan tanpa batas waktu dan berhenti hanya ketika komputer dimatikan. Peralihan antar proses itu sendiri harus menggunakan CPU sekaligus melindungi semua data proses, mengelola memori dan proses komputer, serta semua perangkat lunak dan perangkat kerasnya.

Program aplikasi berfungsi sebagai perangkat lunak sistem karena perangkat lunak sistem dibangun dari program “tingkat rendah”. Perangkat lunak sistem diinstal secara otomatis selama instalasi OS. Namun, pengguna memiliki pilihan untuk memilih program aplikasi mana yang diinstal pada sistem mereka. Selain itu terdapat juga pilihan bahasa sebelum akhirnya memutuskan untuk menggunakan bahasa apa. Penggunaan bahasa disini untuk mempermudah penggunaannya untuk memberikan kenyamanan saat menggunakannya.. Brainware adalah mampu memberikan perintah atau menggunakan perangkat komputasi baik *software* maupun *hardware*. Berperan untuk memastikan komputer yang digunakan dapat bekerja sesuai penggunaannya. Secara sederhana *brainware* adalah manusia yang mampu mengeksplorasi *software* atau *hardware* yang ada di komputer.

Perangkat Keras

Perangkat keras di dalam komputer yang menafsirkan dan memanipulasi data yang masuk selama tahap ini. Misalnya, CPU merupakan perangkat pemroses ada juga Bluetooth, RAM dan lain sebagainya. Setelah data yang dari *processing device* ini selanjutnya tahap kedua untuk *hardware* yaitu untuk memasukan data dari pengguna kedalam suatu masukan yang akan memproses ke tahap selanjutnya. Data yang sudah dimasukan itu nantinya akan berubah menjadi suatu perangkat keluaran atau *output* dari data yang sudah dimasukan diawal. Jadi *input* atau masukan disini yaitu sebagai perintah awalan yang akan memerintah *computer* untuk lanjut ke tahap prosesor. Yang intinya yaitu *processing device* ini untuk memasukan data dari luar kedalam mikroprosesor. Contoh untuk *inputan* yaitu seperti kata-kata yang ditulis menggunakan *keyboarad*, suara seseorang yang akan mengirim pesan kepada penerima menggunakan aplikasi whatshaap dan lain sebagainya.

Bagian dari sistem komputer yang digunakan untuk menyimpan informasi dan instruksi untuk diproses. Alat penyimpan merupakan bagian integral dari perangkat keras komputer yang berfungsi menyimpan informasi/data untuk mengolah hasil kerja komputasi. Tanpa perangkat penyimpanan, komputer tidak akan dapat berjalan atau bahkan melakukan *booting*. Atau dengan kata lain, perangkat penyimpanan dapat dikatakan sebagai perangkat keras yang digunakan untuk menyimpan, mem-porting, atau mengekstrak file data. Ia juga dapat menyimpan informasi/data baik sementara maupun permanen. Cara kerja dari perangkat keras ini yaitu dengan yang pertama bisa dibilang sebagai Masukan yang selanjutnya diteruskan ke mengirim *bit start* selanjutnya setelah sebelumnya *start* kemudian akan dikirim bit data nya setelah itu terkirim lalu selesai sudah prosesnya. Dalam hal ini pada CPU memiliki alur kerja sebagai berikut:



Sumber : Pro.co.id

Gambar 4. Alur Kerja CPU

Data flow pada alur kerja CPU adalah proses perjalanan data melalui berbagai tahapan atau komponen dalam CPU saat menjalankan instruksi. Selama alur kerja ini, data mengalir melalui berbagai jalur dan *register* dalam CPU. *Register* adalah lokasi penyimpanan sementara yang digunakan untuk menyimpan data antara tahapan-tahapan alur kerja CPU. Selain itu, aliran kontrol juga memastikan bahwa instruksi dieksekusi dengan benar sesuai dengan alur kerja yang ditentukan oleh perangkat keras CPU. *Control flow* mengacu bagaimana CPU mengatur urutan instruksi yang akan dieksekusi berdasarkan instruksi-instruksi yang akan dieksekusi berdasarkan instruksi yang diberikan dalam program komputer. *Control flow* adalah aspek penting dalam desain CPU yang memastikan bahwa instruksi-instruksi dieksekusi dalam urutan yang benar dan sesuai dengan logika program yang diberikan. Arsitektur CPU tertentu dapat memiliki karakteristik alur kontrol yang berbeda untuk memengaruhi bagaimana aliran kontrol dikendalikan.

1. *Input*

Tahap ini merupakan tahap awal dari proses pengolahan yang terjadi pada sistem komputer. Tahap ini berupa memasukan data mentah ke dalam sistem komputer melalui *input device*. input CPU berasal dari komputer termasuk *mouse, keyboard, scanner, touchpad* dan lain sebagainya.

2. *Control Unit (CU)*

Control Unit merupakan salah satu komponen utama CPU yang bertugas mengatur dan mengendalikan fungsi seluruh unit CPU. Tugas utama unit kendali adalah mengatur aliran data dan instruksi di CPU dan memastikan bahwa instruksi tersebut dijalankan dengan benar. Proses utama yang terjadi di pengontrol adalah sebagai berikut:

CU adalah salah satu komponen utama dalam CPU yang bertanggung jawab mengatur dan mengendalikan operasi seluruh unit CPU. Tugas utama CU adalah mengatur aliran data dan instruksi dalam CPU dan memastikan bahwa instruksi-instruksi tersebut dieksekusi dengan benar. Berikut adalah proses dasar yang terjadi dalam CU:

a) Pengambilan Instruksi (*Instruction Fetch*)

Pengambilan instruksi pertama dari memori utama atau cache instruksi. CU menggunakan *program counter (PC)* untuk mengambil alamat instruksi berikutnya yang akan dijalankan.

b) Dekode Instruksi (*Instruction Decode*)

CU mendekode instruksi tersebut untuk memahami apa yang perlu dilakukan. Ini melibatkan mengidentifikasi operasi apa yang harus dilakukan, sumber data yang diperlukan, dan lokasi penyimpanan hasil.

c) Eksekusi Instruksi (*Execute*)

CU mengkoordinasikan eksekusi instruksi sesuai dengan informasi yang ditemukan selama tahap dekode. Ini mungkin melibatkan penggunaan sirkuit logika dan unit aritmetika dan logika (ALU) untuk melakukan operasi matematika atau logika, pemindahan data, dan operasi lainnya sesuai instruksi.

d) Kontrol Aliran Program

CU juga bertanggung jawab untuk mengendalikan aliran program secara keseluruhan. Ini melibatkan pelaksanaan instruksi percabangan yang dapat mengubah aliran program, seperti instruksi kondisional dan instruksi tak bersyarat. Ketika instruksi percabangan dieksekusi, CU memutuskan apakah aliran program harus melompat ke alamat instruksi lain atau melanjutkan dengan alamat berikutnya.

e) Penyimpanan Hasil (*Write Back*)

Setelah instruksi dieksekusi, hasilnya mungkin perlu disimpan di tempat yang sesuai, seperti register atau lokasi memori yang ditentukan. CU mengatur penyimpanan hasil tersebut.

f) *Loop*

CU akan mengulangi langkah-langkah di atas untuk setiap instruksi dalam program, memastikan bahwa instruksi-instruksi dieksekusi dalam urutan yang benar.

3. *Arithmetic Logic Unit (ALU)*

ALU merupakan salah satu komponen utama pemroses pusat (CPU), yang bertugas melakukan operasi matematika dan logika dalam pemrosesan data. ALU adalah bagian dari unit eksekusi CPU yang melakukan perhitungan dan operasi pada data yang masuk.

4. *Memory Unit*

Unit memori adalah komponen sistem komputer yang digunakan untuk menyimpan dan mengakses informasi dan program yang diperlukan untuk operasi data dan komputasi. Ini adalah salah satu komponen terpenting arsitektur komputer yang memungkinkan penyimpanan sementara dan akses cepat ke informasi yang dibutuhkan oleh CPU saat menggunakan komputer.

5. *Backing Store*

Tahap ini merupakan suatu proses dimana hasil pengolahannya disimpan pada suatu alat penyimpanan dan dapat digunakan kembali sebagai masukan pada proses selanjutnya. Oleh karena itu, data mentah yang telah diproses dapat disimpan pada media penyimpanan, sehingga dapat digunakan kembali sewaktu-waktu ketika ingin mencetak data tersebut.

6. *Output*

Data yang sudah dimasukkan melalui peralatan input yang diproses oleh CPU. Hasil cetakan ini dapat berupa *hardcopy* maupun *softcopy*. Salinan ini mengacu pada penggunaan media fisik seperti kertas atau yang lainnya. *Softcopy* mengacu pada tampilan gambar visual melalui layar atau proyektor. Perangkat pencetakan termasuk monitor, proyektor, printer, dll.

KESIMPULAN DAN SARAN

Peran teknologi *input-output* dalam pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak komputer adalah bahwa teknologi I/O memainkan peran sentral dalam menghubungkan perangkat keras dengan perangkat lunak, serta dalam menghubungkan komputer dengan pengguna dan perangkat eksternal. Tanpa teknologi I/O yang efektif, komputer tidak dapat berfungsi dengan baik dan tidak akan mampu berinteraksi dengan dunia luar. Oleh karena itu, pemahaman dan penerapan teknologi I/O yang baik sangat penting dalam pengembangan dan penggunaan komputer serta perangkat lunaknya. Dengan demikian, teknologi I/O adalah salah satu komponen kunci dalam ekosistem komputer yang memungkinkan interaksi antara perangkat keras dan perangkat lunak serta antara komputer dan pengguna akhir.

DAFTAR REFERENSI

- Adlini, M. N., dkk. (2022). Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 6(1), 974–980. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v6i1.3394>
- Agustina, I., & Haryanto, D. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Pada Printer Ink Jet Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Manajemen Dan Teknik Informatika (JUMANTAKA)*, 1(1), 171–180.
- Ansori, Z. (2019). Pelatihan Pengenalan Perangkat Keras Dan Perangkat Lunak Komputer Untuk Siswa-Siswi Sdn 1 Desa Batu Tegi Kecamatan Air Nainingan. *Z.A. Pagar Alam*, 1(1), 35142.
- Arrosida, H., Setyawan, S. B., & Wicaksono, A. (2022). *Slipper Mouse* Sebagai Alat Bantu Penyandang Disabilitas. *April*, 1–11.
- Elektro, P. T., Teknik, F., & Udayana, U. (2018). Menggunakan *Joystick* Berbasis Arduino Taekwondo. 5(2), 278–284.
- Heri. (2019). *Perangkat Input dan Output*. 1–23. <https://salamadian.com/perangkat-input-dan-output-komputer/>
- Lubis, F. (2021). Mini Tinjauan Pemberdayaan Internet Sebagai Media Baru Dari Segi Plolitik, Ekonomi, dan Pendidikan. *OSF Preprints*. June. <https://osf.io/preprints/njfmk/%0Ahttps://osf.io/njfmk/download>
- Muhammad Ayub Teguh Prakoso, dkk. (2022). Perancangan Keyboard Mekanik Sinar Ultraviolet-c untuk Mencegah penyebaran Bakteri dan Virus Di Warung Internet. *SERENADE: Seminar on Research and Innovation of Art and Design*, 1, 210–217. <https://doi.org/10.21460/serenade.v1i1.34>
- Nugroho, F., & Ali, H. (2022). Determinasi Simrs: Hardware, Software Dan Brainware (Literature Review Executive Support Sistem (Ess) for Business). *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 3(1), 254–265. <https://doi.org/10.38035/jmpis.v3i1.871>
- Nurfadilah, D. (2018). Etika Penggunaan Komputer Di Tempat Kerja (Studi Kasus Di Indonesia). *Jurnal Manajemen Bisnis Krisnadwipayana*, 4(3). <https://doi.org/10.35137/jmbk.v4i3.66>
- Purwono. (2018). Studi Kepustakaan. In *Universitas gajah mada* (pp. 66–72).

- Salsabilla, N. (2022). Peranan Perangkat Keras (Hardware) Dalam Sistem Informasi Manajemen. *Informasi Manajemen*, 0702212214.
- Sarmidi, S. I. R. (2018). Jurnal manajemen dan teknik informatika. *Rancang Bangun Sistem Informasi Pengolahan Bank Sampah Puspasari Kecamatan Purbaratu Kota Tasikmalaya*, 02(01), 181–190.
- Setiawan, I. (2018). Kerja Terhadap Kinerja Karyawan (Studi Empirik Karyawan PT . Karakatau Posco Di Cilegon Banten) Pendahuluan Rumusan Masalah Tujuan Penelitian.
- Shiddiq, J. N. (2019). Pengertian Hardware Dan Macam Macam Hardware Beserta Fungsi Dari Hardware.
- Siti Nuraini. (2018). Perangkat keras atau hardware adalah semua bagian fisik komputer , dan dibedakan dengan data yang berada didalamnya atau yang beroperasi di dalamnya dan dibedakan dengan perangkat lunak atau software yang menyediakan instruksi untuk perangkat keras dalam. *Siti Nuraini*, 1–15.
- Sormin, M. A., Sahara, N., & Agustina, L. (2018). Pelatihan Pemanfaatan Perangkat Lunak (Microsoft Office Word, Excel, Power Point) Dalam Kinerja Pengolahan Data Di Pemerintahan Desa Bagikepala Desa Se-Kecamatan Batang Angkola. *Martabe : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 78. <https://doi.org/10.31604/jpm.v1i2.78-82>
- Wali, M., & Ahmad, L. (2018). Perancangan Aplikasi Source code library Sebagai Solusi Pembelajaran Pengembangan Perangkat Lunak. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 1(1), 39. <https://doi.org/10.35870/jtik.v1i1.32>
- Wiro Sasmito, G. (2018). Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 2(1), 6–12. <https://doi.org/10.30591/jpit.v2i1.435>
- Zuraidah, D. N., dkk. (2021). Menelisik Platform Digital Dalam Teknologi Bahasa Pemrograman. *Teknois : Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Sains*, 11(2), 1–6. <https://doi.org/10.36350/jbs.v11i2.107>