**MAKALAH**

**ARSITEKTUR & ORGANISASI KOMPUTER**

**ARSITEKTUR ARM**

**Dosen Pengampu**

**Fathoni Mahardika, S.kom., M.T.**



**Disusun oleh:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Alkarizqy Restu Pribadi Budianto** | **A22100015** |
| **Hanifah Alifia** | **A22100058** |
| **Muhammad Thariq Abdillah** | **A22100088** |
| **Sandrina Ifsir Syaadah** | **A22100124** |
| **Kelas:** | **TI-IIB** |

**Program Studi Teknik Informatika**

**Fakultas Teknolgi Informasi**

**Universitas Sebelas April Sumedang**

**2022**

**Kata Pengantar**

Pertama-tama mari kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya, sehingga pada saat ini kami berhasil menyelesaikan tugas “**MAKALAH ARSITEKTUR ARM**” mata kuliah Arsitektur & organisasi komputer yang diampu oleh Dosen Fathoni Mahardika, S.kom., M.T.

Makalah ini berisikan pembahasan tentang penjelasan arsitektur ARM. Dalam makalah ini, penyusun berusaha semaksimal mungkin dan sangat berharap agar pembaca mengerti, paham dan menambah wawasan tentang penulisan karya ilmiah. Kami menyadari bahwa Makalah ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun selalu diharapkan demi kesempurnaan makalah ini.Akhir kata kami ucapkan terima kasih kepada semua pihak. Semoga Allah SWT senantiasa meridhai segala usaha kita, Aamiin.

Sumedang, 18 Mei 2022

Penyusun

**DAFTAR ISI**

**JUDUL i**

**KATA PENGHANTAR I**

**DAFTAR ISI II**

**BAB I PENDAHULUAN 3**

1. Latar Belakang 3
2. Rumusan Masalah 3
3. Tujuan 3
4. Manfaat 4

**BAB II PEMBAHASAN 5**

1. Pengertian Arsitektur ARM 5
2. Seri Arsitektur ARM 6
3. Fungsi dan Cara Kerja Processor ARM 6
4. Ciri-ciri Processor ARM 7
5. Kelebihan dan Kekurangan Processor ARM 7
6. Register-register Pada Processor ARM 9
7. Mode-mode yang Digunakan Pada Processor ARM 10

**BAB III PENUTUP 11**

1. Kesimpulan 11
2. Saran 11

**DAFTAR PUSTAKA 12**

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

1. **Latar Belakang**

Arsitektur ARM adalah arsitektur prosesor 32-bit RISC yang dikembangkan oleh ARM Limited. Dikenal sebagai Advanced RISC Machine dimana sebelumnya dikenal sebagai Acorn RISC Machine. Pada permulaan mulanya adalah prosesor desktop yang sekarang didominasi oleh keluarga x86. Namun desain yang sederhana membuat prosesor ARM cocok untuk aplikasi berkekuatan rendah. Hal ini membuat prosesor ARM mendominasi pasar mobile electronic dan embedded system dimana membutuhkan daya dan harga yang rendah.

Pada tahun 2007, lebih kurang 98% dari satu miliar mobile phone yang terjual menggunakan setidaknya satu buah prosesor ARM. Dan pada tahun 2009, prosesor ARM mendominasi lebih kurang 90% dari semuanya pasar prosesor 32-bit RISC. Prosesor ARM digunakan di beragam anggota seperti elektronik umum, termasuk PDA, mobile phone, media player, music player, game console genggam, kalkulator dan periperal komputer seperti hard disk drive dan router.

Lisensi arsitektur ARM dimiliki oleh Alcatel, Atmel, Broadcom, Cirrus Logic, Digital Equipment Corporation, Freescale, Intel melalui DEC, LG, Marvell Technology Group, NEC, NVIDIA, NXP Semiconductors, OKI, Quallcomm, Samsung, Sharp, ST Microelectronics, Symbios Logic, Texas Instruments, VLSI Technology, Yamah dan ZiiLABS.

1. **Rumusan Masalah**
2. Apakah yang dimaksud Arsitektur ARM?
3. Bagaimana perkembangan Arsitektur ARM?
4. Apa kelebihan dan kekurangan Arsitektur ARM?
5. **Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelulisan ini yaitu:

1. Menjelaskan tentang pengertian Arsitektur ARM.
2. Menjelaskan tentang perkembangan Arsitektur ARM.
3. Menjelaskan tentang kelebihan dan kekurangan dari Arsitektur ARM.
4. **Manfaat**

## Agar pembaca dapat memahami tentang pengertian Arsitektur ARM

## Agar pembaca dapat memahami perkembangan Arsitektur ARM

## Agar pembaca dapat memahami kelebihan dan kekurangan Arsitektur ARM

**BAB II**

**PEMBAHASAN**

1. **Pengertian Arsitektur ARM**

ARM (Advanced RISC Machine) atau arsitektur ARM adalah arsitektur yang mengusung prosesor 32-bit RISC hasil pengembangan dari ARM Limited. Advanced RISC Machine merupakan pengembangan dari Acorn RISC Machine. Sebelum versi Advanced mulanya, ARM adalah prosesor untuk desktop banyak digunakan oleh keluarga x86. Akan tetapi karena desainnya yang terkesan sederhana, mau tak mau prosesor ini hanya dapat digunakan bagi aplikasi dengan daya rendah saja. Karena cocok dengan daya rendah, ARM sering digunakan sebagai prosesor pada pasar mobile electronic serta embedded system. Selain berdaya rendah, kelebihan lainnya terdapat pada harga yang cenderung murah.ARM banyak diproduksi oleh produsen tingkat dunia. ARM sudah dilisensikan ke berbagai vendor ternama, sebut saja : AMD, NVIDIA, Samsung, serta TI. Karenanya tak heran jika ARM merupakan arsitektur prosesor dengan jumlah produksi terbanyak di dunia.

Setelah berhasil dengan komputer BBC Micro, Acorn Computers Ltd mempertimbangkan berubah dari prosesor MOS Technology 6502 ke pasar yang akan segera didominasi oleh IBM PC yang diluncurkan pada tahun 1981. *Acorn Business Computer* (ABC) pada ketika itu membutuhkan prosesor berikutnya kepada bisa melakukan pekerjaan pada platform BBC Micro. Namun prosesor seperti Motorola 68000 dan National Semiconductor 32016 tidak cocok, sedangkan prosesor 6502 tidak mencukupi kepada kebutuhan antar muka grafis.

Yang belakang sekalinya Acorn mendesain prosesornya sendiri dengan proyek Berkeley RISC oleh engineernya. Lawatan ke Western Design Center di daerah Phoenix meyakinkan engineer Acorn Steve Furber dan Sophie Wilson bahwa mereka tidak membutuhkan sumber daya dan sarana penelitian yang luhur.

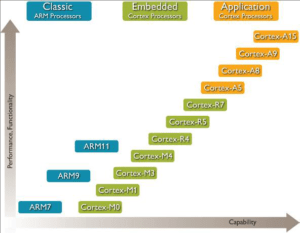
Wilson mengebangkan instruction set, mensimulasikan prosesor pada BBC Basic yang menjalankan BBC Micro dengan prosesor 6502 kedua. Hal tersebut membuktikan kepada engineer Acorn bahwa mereka berada pada bagian yang tepat. Sebelum melangkah semakin jauh, mereka membutuhkan sumber daya yang semakin. Setelah Wilson mendapat persetujuan dari CEO Acorn, Hermann Hauser, tim kecil melanjutkan implementasi ke perangkat keras.

1. **Seri Arsitektur ARM**

ARM memiliki 3 seri arsitektur terkenal. Ketiga seri tersebut dibuat untuk kelas berbeda, berikut 3 seri arsitektur ARM :

1. ARM Cortex A sebagai prosesor aplikasi,
2. ARM Cortex R sebagai prosesor real time, serta
3. ARM Cortex M sebagai prosesor mikrokontroller.

Untuk lebih jelasnya, berikut gambar dari arsitektur prosesor ARM :



1. Fungsi dan Cara Kerja Processor ARM

Pada umumnya fungsi sebuah processor adalah hanya untuk memproses data yang diterima dari masukkan atau input, kemudian akan menghasilkan pengeluaran atau output. Cara kerja processor akan terus terhubung dengan komponen komputer yang lainnya, terutama hardisk dan RAM. Fungsi processor juga diibaratkan sebagai sebuah otak dari komputer karena setiap data yang akan diproses akan selalu melewati processor untuk kemudian diolah dan menghasilkan data-data yang diinginkan dari user. Bagi para gamer, pasti sudah familiar dengan istilah, “greater processor, greater gaming experience”, karena sebuah game pasti sangat berpengaruh dengan kapasitas processor dari sebuah komputer.

Menurut situs Web ARM arm.com, prosesor ARM dirancang untuk memenuhi kebutuhan tiga kategori sistem:

* Tertanam sistem real-time: Sistem untuk penyimpanan, body otomotif dan power-train, aplikasi industri, dan jaringan.
* Aplikasi platform: Perangkat yang menjalankan sistem operasi terbuka termasuk Linux, Palm OS, Symbian OS, dan Windows CE di nirkabel, konsumen hiburan dan aplikasi digital imaging.
* Aplikasi Aman: Smart kartu, kartu SIM, dan terminal pembayaran

1. Ciri-ciri Processor ARM

Beberapa ciri dari prosessor ARM ini adalah :

* Register file yang berkapasitas besar.
* Arsitektur load/store, dimana operasi pengolahan data hanya beroperasi pada konten register, tidak secara langsung pada konten memori.
* Addresing mode sederhana, dimana seluruh load/store address ditentukan dari konten register dan field instruksi saja.
* Instruksi yang menggabungkan antara operasi aritmarik dan logika.
* Auto-increment dan auto-decrement addresing mode untuk mengoptimalkan loop program.
* Penyimpanan banyak instruksi untuk memaksimalkan throughput data.
* Eksekusi secara kondisional untuk semua instruksi agar memaksimalkan throughput eksekusi.

1. Kelebihan dan Kekurangan Processor ARM

Kelebihan processor ARM :

* **Menguasai pasar perangkat *mobile***

Menurut data internal ARM tahun 2010, arsitektur ARM menguasai 95 persen pangsa pasar arsitektur prosesor ponsel pintar, 35 persen televisi digital, dan alat *set top boxes,* serta 10 persen komputer *mobile.*Hampir semua tablet dan ponsel pintar unggulan, baik yang berbasis [Android](http://tekno.kompas.com/tag/Android), iOS, BlackBerry, hingga Windows Phone, memakai prosesor arsitektur ARM. Beberapa konsol *game* portabel, antara lain Game Boy Advance, Nintendo DS, dan PlayStation Portable, memakai prosesor ARM. ARM juga punya pangsa pasar, meski kurang dominan, di industri alat pacu jantung sampai alat elektronik untuk memanggang roti.

* **Irit daya arus listrik**

Karakteristik dari teknologi ARM adalah kemampuan konsumsi daya yang rendah, sehingga membuatnya sangat cocok digunakan di perangkat portabel. Keunggulan ARM telah membuat Intel seperti kebakaran jenggot. Bagaimana tidak, teknologi sedang bergeser ke arah *mobile*. Pangsa pasar komputer pribadi, termasuk laptop, sedang mengalami penurunan. Sementara pangsa pasar ponsel pintar dan tablet tumbuh sangat cepat.

* **Didukung oleh microsoft**

Dalam pameran produk elektronik terbesar di Amerika Serikat, Consumer Electronics Show tahun 2011, Microsoft mengatakan bahwa sistem operasi Windows 8 akan berjalan di perangkat dengan prosesor berarsitektur ARM.Sistem operasi Windows RT didesain khusus untuk prosesor ARM, sementara Windows 8 untuk prosesor x86.Microsoft memang mendukung ARM, namun produsen komputer terkesan setengah hati memproduksi tablet dengan prosesor ARM. Samsung adalah contohnya, yang memiliki tablet Windows RT bernama Ativ Tab, pada Januari 2013 [membatalkan rencana meluncurkan Ativ Tab di Amerika Serikat](http://tekno.kompas.com/read/2013/03/18/09255178/Samsung.Windows.Phone.8.Kurang.Laku), yang notabene adalah pasar penting. Kemudian bulan Maret, beredar kabar bahwa Samsung menarik produk Ativ Tab dari toko-toko di Jerman dan beberapa pasar Eropa lain.

* **Menjajaki pasar server**

Bermodal teknologi irit daya, ARM mengekspansi bisnis ke pasar komputer *server*. Hal ini didasarkan atas pemikiran ARM dalam menyediakan arsitektur prosesor yang bisa menekan biaya untuk energi.Menurut laporan lembaga riset Gartner, konsumsi energi menyumbang 12 persen dari seluruh pengeluaran perusahaan penyedia pusat data *(data center).* Perusahaan *data center* mencari alternatif sebuah prosesor yang irit daya, tapi bisa menjaga temperatur agar tetap dingin. ARM bergegas masuk ke sana. Pada Mei 2012, Dell mengumumkan *platform* Copper, *server* yang memakai prosesor Marvell dengan desain ARM.ARM kemudian mengumumkan lisensi prosesor kemampuan 64-bit dari keluarga Cortex-A57 pada Oktober 2012. Samsung telah membeli lisensi desain ARM 64-bit untuk dirilis pada 2014. Di tahun yang sama, AMD pun hendak membuat cip Opteron berarsitektur ARM.

Kekurangan dari processor ARM :

* + Lama dalam mengakses GPS.
  + Hampir semua mengeluhkan Tentang GPS, dalam menggunakan ARM Mediatek, bisa sampai 10Menit. Dan itupun semua proses harus diaktifkan.
  + Tidak real time dalam clocking.
  + AOSP (Android Open Source Project)
  + Rata2 masih menggunakan AOSP(Android Open Source Project), jadi belum benar2 FINAL android yang cocok buat MEDIATEK Processor, dan tentu akan menambah Bugs.
  + mudah blank jika di aplikasikan pada kompleksitas yang tinggi.
  + tidak bisa menjalankan operating sistem x86.

1. **Register-register Pada Processor ARM**
2. **Organisasi Register**

* Pada Register ini terdapat 37 buah register 32-bit
* 31 buah digunakan sebagai register general purpose (umum), namun pada R15(PC) digunakan sebagai register khusus.
* 6 lainnya adalah  register status
* Register disusun dalam tumpukan terpisah untuk masing–masing mode yang digunakan dalam ARM .
* Setiap waktu 16 register yang memiliki nomor dari R0-R15 dan register status akan muncul sebagai 16 atau 17 visible register(register yang dapat dipakai)
* R0 sampai R7, R15 ( PC ) serta Current Program Status Register ( CPSR ) akan digunakan oleh semua mode
* R8 sampai R12, akan digunakan oleh semua mode kecuali mode Fast Interrupt, yang menggunakan R8\_fiq sampai R12\_fiq
* Semua Exceptional mode akan menggunakan R13 dan R14 yang berasal dari register itu sendiri
* Semua Exception mode akan memiliki Register lainnya yaitu Saved Program Status Register(SPSR)

1. **General Purpose Register(GPR)**

* Pada ARM, R0–R12 digunakan sebagai General Purpose Register, sedangkan R13 adalah stack pointer, stack pointer terdapat pada tiap–tiap mode. R14 adalah link register digunakan sebagai media penyimpanan dan pengembali exception adress. Yang terakhir adalah R15 , yang merupakan program counter

1. **Program Status Register**

* CPSR digunakan oleh tiap – tiap mode
* Pada Exception mode CPSR akan ditambahkan dengan SPSR
* Pada 32-bit CPSR dibagi dua yakni User Flag pada 16 bit atas dan System Control Flags pada 16 bit lainnya.

1. **Mode-mode yang Digunakan Pada Processor ARM**

Pada prosesor ARM terdapat 7 mode yang digunakan , 2 mode adalah mode umum yang digunakan yakni user mode dan system mode . Sedangkan 5 lainnya adalah exception mode.

* **User Mode** : Mode yang paling banyak digunakan, namun pada penerapannya program yang dieksekusi tidak dapat melakukan akses terhadap System Resources yang dilindungi, kecuali menggunakan exception.
* **Sistem Mode** : Mode ini menggunakan Register yang sama dengan user mode . Sistem mode ini digunakan untuk menjalankan tugas–tugas dari OS.
* **Supervisor Mode** : Mode yang biasa digunkan OS. Mode ini diterapkan saat prosesor mendapatkan adanya instruksi interrupt dari software.
* **Abort Mode** : Mode yang digunakan apabila terjadi kesalahan pada memori.
* **Undefined Mode** : Mode yang digunakan saat prosesor akan mengeksekusi sebuah instruksi yang didukung oleh inti dari integer utama.
* **Fast Interrupt Mode** : Mode yang digunakan saat prosesor mendapatkan sebuah sinyal interrupt yang telah ditentukan dari sumber fast interrupt.
* Interrupt Mode : Mode yang digunakan saat prosesor mendapatkan sinyal interrupt dari sumber interrupt lainnya (selain fast interrupt).

**BAB III**

**PENUTUP**

1. **Kesimpulan**

Di era sekarang perangkat mobile lebih cepat perkembangannya daripada perkembangan PC, oleh karena itu Arsitektur ARM dapat berkembang pesat dengan memasuki pasar perangkat mobile dan perangkat elektronik lainnya. Dengan keunggulannya yang irit daya arsitektur ARM semakin digunakan karena menjadikan harga yang tadinya mahal menjadi lebih murah. Walaupun memang sebenarnya arsitektur ARM juga memiliki kekurangan, salah satunya lama dalam mengakses GPS. Contoh perangkat yang menggunakan arsitektur ARM adalah mobile phone, playstasion mobile, dan masih banyak lainnya. Pada tahun 2007, kurang lebih 98% dari satu miliar mobile phone yang terjual menggunakan setidaknya satu buah prosesor ARM. Dan pada tahun 2009, prosesor ARM mendominasi kurang lebih 90% dari semuanya pasar prosesor 32-bit RISC. Dan pada tahun 2012 arsitektur ARM mengekspansi bisnis ke pasar computer server.

1. **Saran**

Sekian dari kami, mohon maaf bila ada kekurangan atau kesalahan pada kata, oleh karena itu saran dari bapa kami harapkan agar dapat membuat makalah ini menjadi lebih baik lagi.

**DAFTAR PUSTAKA**

Alkarizqy Restu Pribadi Budianto, Hanifah Alifia, Muhammad Thariq, Sandrina Ifsir Syaadah. (2022). Arsitektur ARM. *Makalah Arsitektur ARM*, 12.