Pertemuan ke 7

Mode Pengalamatan



Computer Organization

Eko Budi Setiawan

Mode Pengalamatan

- Mengatasi keterbatasan format instruksi
- Dapat mereferensi lokasi memori yang besar
- Mode pengalamatan yang mampu menangani keterbatasan tersebut
- Masing – masing prosesor menggunakan mode pengalamatan yang berbeda-beda
- Memiliki pertimbangan dalam penggunaanya
- Ada beberapa teknik pengalamatan
  - Immediate Addressing
  - Direct Addressing
  - Indirect Addressing
  - Register Addressing
  - Register Indirect Addressing
  - Displacement Addressing
  - Stack Addressing

Immediate Addressing

- Bentuk pengalamatan ini yang paling sederhana
  - Operand benar – benar ada dalam instruksi atau bagian dari instruksi
  - Operand sama dengan field alamat
  - Tidak ada memori yang direkomendasikan untuk mengambil data
  - Fast
  - Limited range
  - Contoh
    - ADD 5; Tambahkan pada akumulator
    - 5 is operand

Immediate Addressing (+) & (-)

- Keuntungan
  - Mode ini adalah tidak adanya referensi memori selain dari instruksi yang diperlukan untuk memperoleh operand
  - Menghemat siklus instruksi sehingga proses keseluruhan akan cepat
- Kerugiannya
  - Ukuran bilangan dibatasi oleh ukuran field

Direct Addressing

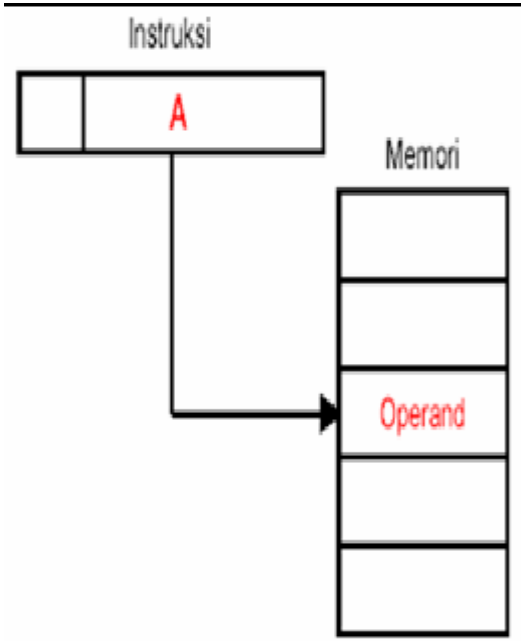
- Pengalamatan Langsung
- Kelebihan
  - Field alamat berisi efektif address sebuah operand
- Teknik ini banyak digunakan pada komputer lama dan komputer kecil
- Hanya memerlukan sebuah referensi memori dan tidak memerlukan kalkulasi khusus
- Kelemahan
  - Keterbatasan field alamat

    karena panjang field alamat biasanya

    lebih kecil dibandingkan panjang word
- Contoh

  ADD A; tambahkan isi pada

  lokasi alamat A ke akumulator

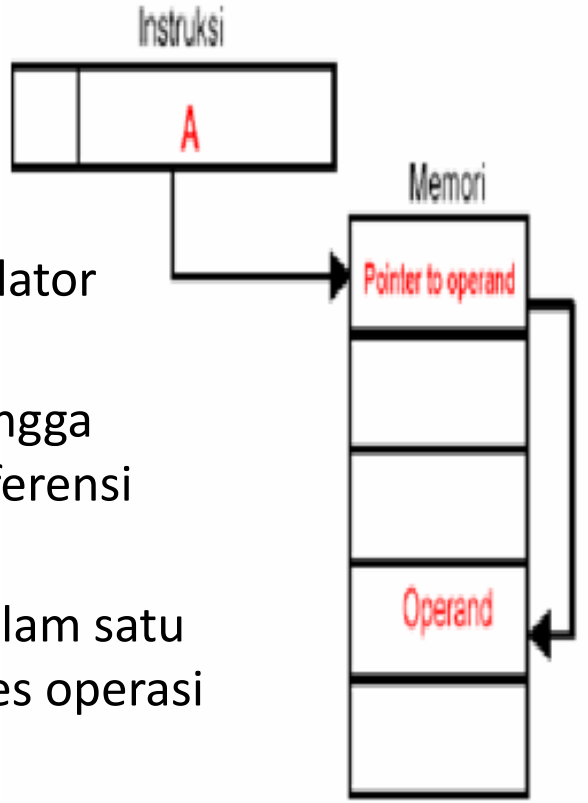


Indirect Addressing

- Mode pengalamatan tak langsung
- Field alamat mengacu pada alamat word didalam memori, yang pada gilirannya akan berisi alamat operand yang panjang
- Contoh

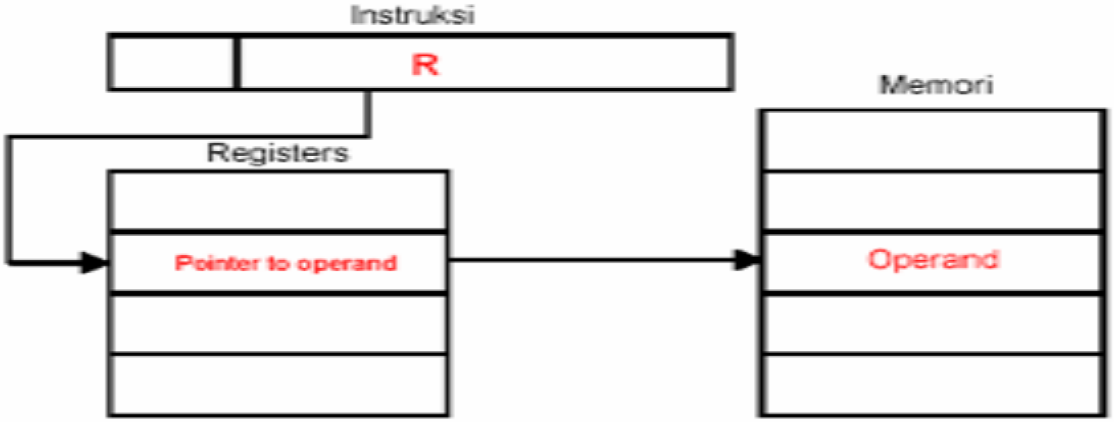
  ADD A; tambahkan isi memori

  yang ditunjuk oleh isi alamat A ke akumulator
- Keuntungan
  - Ruang bagi alamat menjadi besar sehingga
  - semakin Banyak alamat yang dapat referensi
- Kerugian
  - Diperlukan referensi memori ganda dalam satu
  - Fetch sehingga memperlambat proses operasi



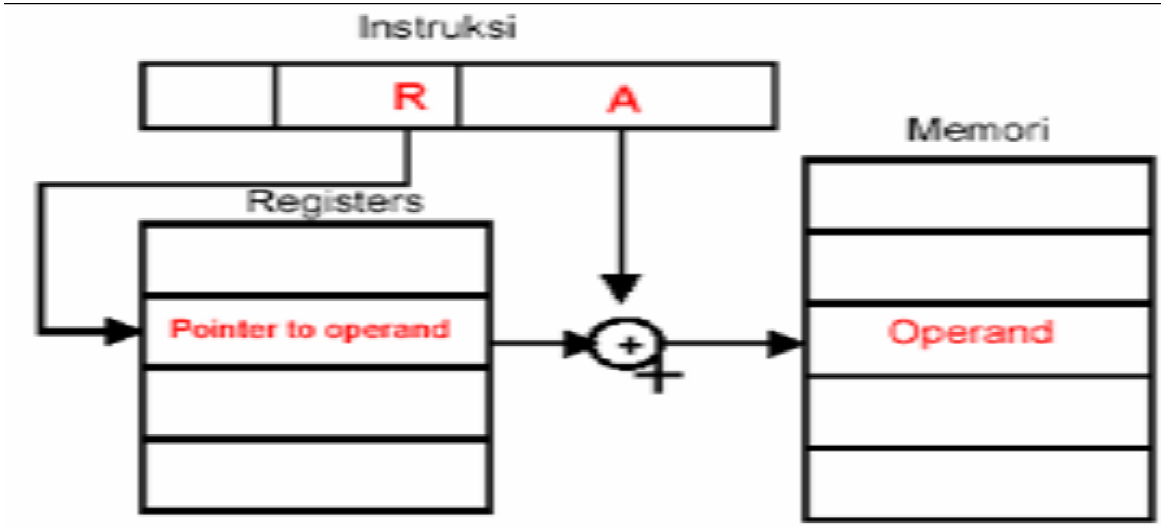
Register Indirect Addressing

- Metode pengalamatan register tidak langsung mirip dengan mode pengalamatan tidak langsung
- Perbedaannya adalah field alamat mengacu pada alamat register. Letak operand berada pada memori yang ditunjuk oleh isi register
- Keuntungan dan keterbatasan pengalamatan register tidak langsung pada dasarnya sama dengan pengalamatan tidak langsung
  - Keterbatasan field alamat diatasi dengan pengaksesan memori yang tidak langsung sehingga alamat yang dapat direferensi makin banyak
  - Dalam satu siklus pengambilan dan penyimpanan,mode pengalamatan register tidak langsng hanya menggunakan satu referensi memori utama sehingga lebih cepat daripada mode pengalamatan tidak



Displacement Addressing

- Menggabungkan kemampuan pengalamatan langsung dan pengalamatan register tidak langsung
- Mode ini mensyaratkan instruksi memiliki dua buah field alamat, sedikitnya sebuah field yang eksplisit
  - Field eksplisit bernilai A dan field implisit mengarah pada register



- Operand berada pada alamat A ditambah isi register
- Tiga model displacement (relative addressing, base register addressing, indexing)

Displacement Addressing

- Relative addressing, register yang direferensi secara implisit adalah Program Counter (PC)
  - Alamat efektif didapatkan dari alamat instruksi saat itu ditambahkan ke field alamat
  - Memanfaatkan konsep lokalitas memori untuk menyediakan operand – operand berikutnya
- Base Register addressing, register yang direferensikan berisi sebuah alamat memori, dan field alamat berisi perpindahan dari alamat itu.
  - Referensi register dapat eksplisit maupun implisit
  - Memanfaatkan konsep lokalitas memori
- Indexing adalah field alamat mereferensi alamat memori utama, dan register yang direferensikan berisi pemindahan positif dari alamat tersebut.
  - Merupakan kebalikan dari model base register
  - Field alamat dianggap sebagai alamat memori dalam indexing
  - Manfaat penting dari indexing adalah untuk eksekusi program-program iteratif

Stack Addressing

- Stack adalah array lokasi yang linier = pushdown list = last-in-first-out-queue
- Stack merupakan blok lokasi yang terbalik
  - Butir ditambahkan ke puncak stack sehingga setiap saat blok yang akan terisi secara parsial
- Yang berkaitan dengan stack adalah pointer yang nilainya merupakan alamat bagian paling atas stack.
- Dua elemen teratas stack dapat berada didalam register CPU, yang dalam hal ini stack pointer mereferensi ke elemen ketiga stack
- Stack Pointer tetap berada didalam register
- Dengan demikian, referensi – referensi ke lokasi stack didalam memori pada dasarnya merupakan pengalamatan register tidak langsung

Mode Pengalamatan (tabel)

Mode	Algoritma	Keuntungan	Kerugian
Immediate	Operand = A	Tidak ada referensi memori	Besaran Operand Terbatas
Direct	eA = A	Sederhana	Ruang alamat terbatas
Indirect	eA = (A)	Ruang alamat besar	Referensi memori ganda
Register	eA = R	Tidak ada referensi memori	Ruang alamat terbatas
Register Indirect	eA = (R)	Ruang alamat besar	Referensi memori ekstra
Displacement	eA = A + (R)	Fleksibel	Kompleks
Stack	eA = top of Stack	Tidak ada referensi	Aplikasi memori terbatas

Mode Pengalamatan Pentium

- Pentium dilengkapi bermacam – macam mode pengalamatan untuk memudahkan bahasa – bahasa tingkat tinggi mengeksekusinya secara efisien

Mode	Algoritma
Immediate	Operand = A
Register	eA = R
Displacement	eA = (SR) + A
Base	eA = (SR) + (B)
Base with displacement	eA = (SR) + (B) + A
Scaled index with displacement	eA = (SR) + (B) + (I) + A
Base with scaled index and displacement	eA = (SR) + (I) x S + (B) + A
Relative	eA = (PC) + A

Keterangan

SR : Register Segment
PC : Program Counter
A : Isi Field Alamat
B : Register Basis
I : Register Indeks
S : Faktor Skala

Mode Pengalamatan Pentium

- Mode Immediate
  - Operand berada didalam instruksi
  - Operand dapat berupa data byte, word maupun doubleword
- Mode Operand register, operand adalah isi register.
- Beberapa macam jenis register
  - Register 8 bit (AH, BC, CH, DH, Al, BL, CL, DL)
  - Register 16 Bit (AX, BX, CX, DX, SI, DI, SP, BP)
  - Register 32 bit (EAX, EBX, ECX, EDX, ESI, EDI, ESP, EBP)
  - Register 64 bit yang dibentuk dari register 32 bit secara berpasangan
  - Register 8,16, 32 merupakan register untuk penggunaan umum (general purpose register)
  - Register 64 biasanya untuk operasi floating point
  - Register segmen (CS, DS, ES, SS, FS, GS)

Mode Pengalamatan Pentium

- Mode Displacement
  - Alamat efektif berisi bagian – bagian instruksi dengan displacement 8, 16 atau 32 bit
  - Dengan segmentasi, seluruh alamat dalam instruksi mengacu ke sebuah offset didalam segmen
  - Dalam Pentium, mode ini digunakan utnuk mereferensi variabel – variabel global
- Mode Base
  - Pengalamatan indirect yang menspesifikasi satu register 8, 16 atau 32 bit berisi alamat efektifnya
  - Base with displacement mode
    - Instruksi mempunyai diplacement yang akan ditambahkan ke register basis
    - Umumnya termasuk general purpose register
    - Contoh penggunaan kompiler untuk menunjuk awal daerah variabel untuk mengakses sebuah record

Mode Pengalamatan Pentium

- Mode scaled index with displacement
  - Instruksi mengandung diplacement yang akan ditambahkan ke register indeks
  - Register indeks dapat berupa sembarang register kecuali ES yang umumnya untuk pengolahan stack
  - Dalam perhitungan alamat efektif, isi register indeks dikalikan dengan 1, 2, 4 atau 8 dan kemudian ditambahkan ke diplacement
  - Mode ini sangat cocok untuk pengindekan larik
  - Faktor skala 2 digunakan untuk larik integer 16 bit, skala 4 untuk larik integer 32 bit dan faktor skala 8 untuk bilangan floating point

Mode Pengalamatan Pentium

- Base scaled index with displacement
  - Alamat efektif diperoleh dari penjumlahan isi register indeks yang dikalikan dengan faktor skala
  - Isi register basis dan diplacement
  - Mode ini sangat berguna untuk pengaksesan larik pada stack frame

- Mode relative addressing
  - Digunakan dalam instruksi – instruksi transfer kontrol
  - Diplacement ditambahkan ke program counter (PC) yang menunjuk ke instruksi berikutnya