

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pemrosesan paralel merupakan sebuah metode yang berkembang pesat dalam dunia mikroprosesor saat ini. Pada awalnya, segala permasalahan dikerjakan secara sekuensial oleh mikroprosesor. Akan tetapi, seiring dengan meningkatnya kebutuhan beban proses dan biaya implementasi yang semakin tinggi, perancang perlu memikirkan alternatif lain untuk menyasati hal tersebut. Dalam hal ini, metode yang sering digunakan adalah pemrosesan secara paralel. Dengan metode ini, kecepatan proses dapat dilipatgandakan melalui pendistribusian tugas atau permasalahan kepada beberapa prosesor yang ada.

Pemrosesan paralel memang telah banyak dikembangkan dengan menggunakan mikroprosesor berteknologi tinggi dalam suatu sistem komputer paralel. Operasi yang dikerjakan oleh komputer paralel tersebut pun merupakan operasi-operasi yang sangat rumit dan sulit dipahami. Oleh karena itu, muncul ide untuk membuat suatu prototipe komputer paralel sederhana. Hal ini dimaksudkan untuk menyederhanakan proses pembelajaran terhadap cara kerja komputer paralel. Sejalan dengan hal itu, mikrokontroler merupakan suatu sarana yang dapat dimanfaatkan untuk kepentingan tersebut. Selain harganya yang relatif murah, mikrokontroler memiliki berbagai fasilitas yang dapat mewakili suatu sistem komputer minimum (prosesor, memori, *timer*, *interrupt*). Oleh karena itu, mikrokontroler bisa menjadi perangkat yang efisien untuk membuat suatu prototipe dari komputer paralel.

1.2. Pokok Permasalahan

Masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- 1) Konfigurasi, koneksi, dan komunikasi antar mikrokontroler akan diperlihatkan dalam bentuk susunan paralel. Dalam hal ini, penelitian akan menghasilkan suatu modul (perangkat keras yang disertai dengan perangkat lunak) yang dapat memperlihatkan jalannya pemrosesan paralel dalam sistem paralel mikrokontroler yang dibangun. Sistem tersebut berupa sistem sinkron (*synchronous*) dengan arsitektur berbentuk *distributed computer* (setiap mikrokontroler memiliki memori tersendiri sehingga masing-masing membentuk satu

processor element). Pada tiap mikrokontroler akan ditambahkan suatu memori eksternal (sistem *distributed memory*), karena ukuran memori internal memiliki kapasitas yang kecil dan tidak mencukupi kebutuhan untuk prototipe komputer paralel yang akan dibangun.

- 2) Perbandingan antara pemrosesan secara paralel dan sekuensial (serial) diperlihatkan melalui modul mikrokontroler yang dibangun. Dalam hal ini, pemrosesan secara sekuensial akan diperlihatkan melalui penggunaan hanya satu buah prosesor *slave* saja, sedangkan pemrosesan secara paralel diperlihatkan melalui penggunaan dua prosesor *slave* atau lebih.

Untuk itu, hal-hal yang akan dilakukan berkaitan dengan permasalahan di atas adalah:

- 1) Melakukan konfigurasi terhadap beberapa mikrokontroler menjadi sebuah sistem komputer paralel dalam bentuk paralel bertopologi *star*. Satu mikrokontroler akan berperan sebagai koordinator untuk mendistribusi dan mengumpulkan proses-proses, sedangkan mikrokontroler lainnya akan menjadi pekerja (*slave*) yang akan menerima data, memrosesnya, dan mengembalikan hasilnya kepada mikrokontroler koordinator. Jumlah mikrokontroler pekerja yang dipasang dapat disesuaikan dengan kebutuhan (berkisar antara 1 sampai 4 buah pekerja). Dalam hal ini, mikrokontroler koordinator akan dapat menyesuaikan diri dengan jumlah mikrokontroler pekerja yang terpasang pada saat setelah sistem aktif. Oleh karena itu, konfigurasi jumlah pekerja hanya dapat dilakukan pada saat sebelum sistem aktif.
- 2) Memilih permasalahan sederhana yang akan diimplementasi pada modul mikrokontroler paralel. Dalam hal ini, permasalahan yang akan diangkat merupakan perhitungan sederhana, yaitu operasi aritmatika penjumlahan yang melibatkan banyak bilangan.
- 3) Melakukan pengujian terhadap modul paralel tersebut melalui distribusi proses komputasi dengan data yang dipasok dari komputer oleh koordinator kepada pekerja. Untuk pengujian, konfigurasi perangkat keras akan dihubungkan dengan sebuah perangkat lunak aplikasi yang akan ditulis secara khusus untuk mendukung pemrosesan data tersebut. Dalam hal ini, mikrokontroler akan dihubungkan ke komputer melalui *port* serial, sehingga proses komputasi dan komunikasi paralel dapat diamati.

1.3. Pembatasan Masalah

Berdasarkan kajian permasalahan yang telah dirumuskan di atas, masalah akan dibatasi pada pembuatan konfigurasi perangkat keras mikrokontroler paralel dalam bentuk modul untuk

memerlihatkan pemrosesan secara paralel dan analisis hasil eksekusi data. Selain itu, pembuatan kernel untuk sistem paralel tersebut akan dikerjakan sampai pada tingkat sistem operasi sederhana yang melibatkan operasi-operasi dasar. Analisis hasil eksekusi yang dilakukan akan dibatasi pada perbandingan hasil eksekusi oleh prosesor *slave* yang jumlahnya bervariasi antara 1 sampai 4 buah untuk memberikan kajian singkat mengenai keunggulan dan kekurangan modul paralel tersebut. Analisis ini juga akan membandingkan antara nilai-nilai eksperimental dan teoritis.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang akan dicapai melalui penelitian dalam tugas akhir skripsi ini adalah:

- 1) Mengaplikasi pemrosesan paralel pada konfigurasi paralel mikrokontroler.
- 2) Menciptakan suatu prototipe komputer paralel yang dapat memperlihatkan komunikasi antar prosesor dalam pemrosesan paralel untuk mempermudah dalam memahami dan mempelajari pemrosesan paralel itu sendiri (dalam hal cara kerja dan faktor-faktor yang memengaruhinya).
- 3) Menganalisis dan mengembangkan sistem operasi pemrosesan paralel untuk pengembangan berbagai implementasinya di masa yang akan datang.

1.5. Sistematika Penulisan

Laporan skripsi ini ditulis dalam 5 bab dengan gambaran umum masing-masing sebagai berikut:

- 1) Bab 1. Pendahuluan. Bab ini membahas latar belakang permasalahan, pokok permasalahan, pembatasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan laporan skripsi ini.
- 2) Bab 2. Landasan Teori. Bab ini membahas teori dasar tentang pemrosesan paralel (konsep, topologi, dan berbagai hal yang terkait dengan paralelisme), mikrokontroler, memori, serta sistem operasi (dalam hal ini menyangkut *kernel*) yang terkait dengan implementasi sistem paralel.
- 3) Bab 3. Metode Penelitian. Bab ini membahas cara dan alur kerja, serta fitur-fitur dari sistem paralel yang dihasilkan dalam penelitian ini.
- 4) Bab 4. Analisis Hasil Penelitian. Bab ini membahas pengujian dan analisis terhadap sistem paralel yang dihasil dalam penelitian ini. Hal-hal yang dicakup di sini antara lain analisis

langkah-langkah demi langkah dari pemrosesan paralel yang terjadi, serta perbandingan kinerja antara pemrosesan paralel dan serial dari sistem yang dibangun.

- 5) Bab 5. Simpulan dan Saran. Bab ini membahas kesimpulan atas penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian-penelitian berikutnya yang berkaitan dengan masalah serupa.

