

# **Laporan Praktikum 3**

## **IF3230 Sistem Paralel dan Terdistribusi**

*“Penggunaan OpenMPI – Quicksort”*



Disusun oleh :

**Atika Firdaus**                      **13514009**

**Adam Rotal Y.**                      **13514091**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**  
**SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA**  
**INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG**  
**2016/2017**

## 1. Deskripsi Solusi Paralel

Pada praktikum 3 ini, kami diminta membuat implementasi permasalahan *quicksort* paralel menggunakan OpenMPI. Pada OpenMPI, terdapat beberapa metode di antaranya adalah *Send and Receive*, *Broadcast*, *Scatter and Gather*, *Reduce*, dan *Communicator and Group*. Kami menggunakan metode *Scatter and Gather*.

## 2. Analisis Solusi

Metode yang kamu gunakan untuk memparalelkan *quicksort* adalah *scatter* untuk menyebar data dan *gather* untuk menghimpun data yang telah disebar. Pembagian dilakukan dengan membagi jumlah array dengan ukuran proses yang telah didefinisikan oleh user. Setiap array hasil pemecahan akan dilakukan *quicksort* secara paralel oleh setiap proses untuk selanjutnya dilakukan *gathering* data.

## 3. Pengukuran Performansi

Pengujian kami lakukan dengan mengeksekusi program menggunakan kedua metode, yaitu *quicksort* serial dan paralel, menggunakan empat kasus yaitu *array of integer* berukuran 50.000, 100.000, 200.000, dan 400.000. Hasil eksekusi program dapat dilihat dalam gambar berikut.

```
[13514091@ld5-07 OpenMPI-2]$ mpirun -np 1 --hostfile mpi_hostfile quicksort 50000
Time : 0.987779 second
[13514091@ld5-07 OpenMPI-2]$ mpirun -np 1 --hostfile mpi_hostfile quicksort 100000
Time : 1.086478 second
[13514091@ld5-07 OpenMPI-2]$ mpirun -np 1 --hostfile mpi_hostfile quicksort 200000
Time : 1.077461 second
[13514091@ld5-07 OpenMPI-2]$ mpirun -np 1 --hostfile mpi_hostfile quicksort 400000
Time : 1.178321 second
```

Figure 1 – Hasil eksekusi program serial

```
[13514091@ld5-07 OpenMPI-2]$ mpirun -np 4 --hostfile mpi_hostfile quicksort 50000
Time : 0.008520 second
[13514091@ld5-07 OpenMPI-2]$ mpirun -np 4 --hostfile mpi_hostfile quicksort 100000
Time : 0.018382 second
[13514091@ld5-07 OpenMPI-2]$ mpirun -np 4 --hostfile mpi_hostfile quicksort 200000
Time : 0.039151 second
[13514091@ld5-07 OpenMPI-2]$ mpirun -np 4 --hostfile mpi_hostfile quicksort 400000
Time : 0.081574 second
```

Figure 2 – Hasil eksekusi program paralel

## 4. Analisis Perbandingan Performansi Serial dan Paralel

Berdasarkan pengujian yang kami lakukan, program paralel pada semua kasus ukuran *array of integer* membutuhkan waktu untuk mengeksekusi proses lebih cepat dibanding proses pada program serial. Pada praktikum ini, kami menggunakan metode *Scatter and Gather* pada OpenMPI. Metode ini memecah proses yang utuh ke dalam proses-proses kecil kemudian mengumpulkan hasil dari proses-proses kecil yang telah dilaksanakan. Proses *scatter and gather* dilakukan secara berulang sesuai hasil

pembagian dari jumlah elemen pada *array of integer* dengan jumlah *thread* yang digunakan.

Proses dari program paralel membutuhkan waktu eksekusi yang lebih singkat daripada program serial karena data yang diolah setiap satu proses *sorting* lebih sedikit. Oleh karena itu, proses perbandingan elemen *array* serta proses *swap* juga lebih singkat. Selain itu, setiap proses *sorting* setelah *scatter* berjalan secara paralel, sehingga mereka tidak perlu menunggu proses lain hingga selesai untuk melakukan prosesnya.