



DAFTAR ISI

PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
BAB III DASAR TEORI	10
3.1 <i>Cluster Computer</i>	10
3.1.1 Definisi <i>Cluster Computer</i>	10
3.1.2 Manajemen <i>Cluster Computer</i>	12
3.1.3 <i>Cluster Programming Model</i>	12
3.2 <i>Cluster Management Tool</i>	13
3.2.1 <i>Apache Hadoop</i>	14
3.2.2 <i>YARN</i>	15
3.2.3 <i>YARN Scheduling Algorithm</i>	16
3.3 Benchmark Tool	20
3.3.1 <i>HiBench</i>	21
3.3.2 <i>HiBench Workload</i>	21
BAB IV RANCANGAN PENELITIAN	23



4.1	Deskripsi Penelitian.....	23
4.1.1	Pengujian Skenario 1	23
4.1.2	Pengujian Skenario 2	25
4.1.3	Pengujian Skenario 3	27
4.3	Parameter Penilaian	29
4.3.1	Waiting Time	29
4.3.2	Execution Time	30
4.3.3	<i>CPU Fairness</i>	30
4.3.4	<i>Memory Fairness</i>	31
4.2	Rancangan <i>Cluster Computer</i>	31
4.4	Rancangan Analisa Hasil.....	32
4.4.1	Korelasi Pearson	33
4.4.2	Korelasi Spearman	33
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN		35
5.1	Instalasi Sistem <i>Cluster</i>	35
5.1.1	Pemasangan Hardware	35
5.1.2	Instalasi <i>Cluster Computer</i>	35
5.1.3	Instalasi <i>Hadoop Cluster</i>	37
5.1.4	Instalasi Benchmark Tool <i>HiBench</i>	39
5.2	Modifikasi <i>HiBench</i>	39
5.2.1	Penambahan <i>Waiting Time</i> dan <i>Execution Time</i>	39
5.2.2	Penambahan <i>CPU</i> dan <i>Memory Fairness</i>	40
5.2.3	Penambahan Kode Penggantian Konfigurasi <i>YARN</i>	41
5.2.4	Penambahan Kode <i>workload-function.sh</i>	42
5.3	Pengujian	43
5.3.1	Pengujian Skenario 1	43
5.3.2	Pengujian Skenario 2	44
5.3.3	Pengujian Skenario 3	44
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN		46
6.1	Pengolahan Data Benchmark	46
6.2	Hasil dan Pembahasan Skenario Pengujian.....	47



6.2.1	Hasil dan Pembahasan Skenario 1	47
6.2.2	Hasil dan Pembahasan Skenario 2 Capacity Scheduling	50
6.2.3	Hasil dan Pembahasan Skenario 2 Fair Scheduling	51
6.2.4	Hasil dan Pembahasan Skenario 3 Capacity Scheduling	53
6.2.5	Hasil dan Pembahasan Skenario 3 Fair Scheduling	57
BAB VII SARAN DAN KESIMPULAN		61
7.1	Kesimpulan	61
7.2	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA		63
LAMPIRAN		65



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Ilustrasi skema FIFO scheduling (White, 2017).....	17
Gambar 3. 2 Ilustrasi skema fair scheduling (White, 2017)	17
Gambar 3. 3 Ilustrasi skema <i>capacity scheduling</i> (White, 2017).....	19
Gambar 4. 1 Ilustrasi pengujian skenario 1	24
Gambar 4. 2 Ilustrasi pengujian skenario 2	26
Gambar 4. 3 Ilustrasi pengujian skenario 3	28
Gambar 4. 4 Rancangan cluster computer	32
Gambar 5. 1 Kode setting SSH passwordless	37
Gambar 5. 2 Kode penghentian firewall	37
Gambar 5. 3 Kode sinkronisasi waktu tiap node	37
Gambar 5. 4 Kode parsing waiting dan execution time	40
Gambar 5. 5 Kode penghitungan nilai fairness.....	41
Gambar 5. 6 Kode generate file yarn-site.xml	42
Gambar 5. 7 Cuplikan kode workload-function.sh	42
Gambar 5. 8 Konfigurasi benchmark.lst	43
Gambar 5. 9 Kode otomatisasi pengujian skenario 2	44
Gambar 5. 10 Kode otomatisasi pengujian skenario 3.....	45
Gambar 6. 1 Kode untuk meringkas hasil benchmark	46
Gambar 6. 2 Grafik perbandingan fair dan capacity scheduling untuk “Large” dan “Huge” benchmark.....	49
Gambar 6. 3 Grafik rata-rata penggunaan konfigurasi capacity	51
Gambar 6. 4 Grafik rata-rata hasil benchmark penggunaan assignmultiple	53
Gambar 6. 5 Grafik rata-rata hasil benchmark capacity queue a	55
Gambar 6. 6 Grafik rata-rata hasil benchmark maxcapacity queue a	55
Gambar 6. 7 Grafik perbandingan rata-rata hasil benchmark dengan user-limit- factor	56
Gambar 6. 8 Grafik konfigurasi assignmultiple skenario 2 dan 3	59
Gambar 6. 9 Grafik perbedaan dari konfigurasi <code>preemption.cluster-utilization- threshold</code>	60



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan penelitian	9
Tabel 3. 1 Konfigurasi fair scheduler	18
Tabel 3. 2 Konfigurasi capacity scheduler	20
Tabel 4. 1 Ukuran workload pada pengujian skenario 1	24
Tabel 4. 2 Tabel pengamatan skenario 1	25
Tabel 4. 3 Tabel pengamatan capacity scheduling skenario 2	27
Tabel 4. 4 Tabel pengamatan fair scheduling skenario 2	27
Tabel 4. 5 Tabel pengamatan capacity scheduling skenario 3	28
Tabel 4. 6 Tabel pengamatan fair scheduling skenario 3	29
Tabel 4. 7 Interpretasi nilai koefisien korelasi (Sugiyono, 2009)	33
Tabel 5. 1 Spesifikasi Hardware	35
Tabel 5. 2 Spesifikasi software	36
Tabel 5. 3 Partisi sistem operasi	36
Tabel 5. 4 Konfigurasi Hadoop	38
Tabel 6. 1 Hasil benchmark skenario 1 capacity scheduling “Large”	47
Tabel 6. 2 Hasil benchmark skenario 1 capacity scheduling “Huge”	47
Tabel 6. 3 Hasil benchmark skenario 1 fair scheduling “Large”	48
Tabel 6. 4 Hasil benchmark skenario 1 fair scheduling “Huge”	48
Tabel 6.5 Korelasi konfigurasi <i>capacity scheduling</i> dengan hasil <i>benchmark</i> skenario 2	50
Tabel 6. 6 Korelasi konfigurasi fair scheduling dengan hasil benchmark skenario 2	52
Tabel 6. 7 Hasil rata-rata penggunaan konfigurasi assignmultiple	52
Tabel 6. 8 Konfigurasi optimal untuk tiap parameter penilaian.....	53
Tabel 6. 9 Korelasi konfigurasi capacity scheduling dengan hasil benchmark skenario 3	54
Tabel 6. 10 Konfigurasi optimal untuk tiap hasil benchmark	57
Tabel 6. 11 Korelasi konfigurasi fair scheduling dengan hasil skenario 3.....	58
Tabel 6. 12 Rata-rata hasil benchmark konfigurasi assignmultiple	58



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Konfigurasi Hadoop	65
Lampiran 2 Konfigurasi Pengujian Fair Scheduling.....	67
Lampiran 3 Konfigurasi Pengujian Capacity Scheduling.....	68
Lampiran 4 Hasil Implementasi Mofikasi HiBench	70
Lampiran 5 Hasil Pengujian Capacity Scheduling Skenario 1	74
Lampiran 6 Lampiran 5 Hasil Pengujian Capacity Scheduling Skenario 1.....	74
Lampiran 7 Hasil Pengujian Fair Scheduling Scenario 2	75
Lampiran 8 Hasil Pengujian Capacity Scheduling Scenario 2	76
Lampiran 9 Hasil Pengujian Fair Scheduling Skenario 3 Sebelum Preprocessing	79
Lampiran 10 Hasil Pengujian Capacity Scheduling Scenario 3 Sebelum Preprocessing	83
Lampiran 11 Hasil Pengujian Fair Scheduling Scenario 3 Setelah Preprocessing	93
Lampiran 12 Hasil Pengujian Capacity Scheduling Scenario 3 Setelah Preprocessing	94