

ARSITEKTUR *GRID COMPUTING* PADA ORACLE 10g

Nur Wijyaning Rahayu

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia

Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta

E-mail: nnur@fti.uui.ac.id

Abstrak

Perubahan yang terus terjadi dalam bisnis menuntut respon yang cepat dari setiap perusahaan. Adopsi teknologi-teknologi baru dalam sistem informasi yang berkembang pun dilakukan untuk tujuan tersebut. Di sisi lain, perusahaan juga cenderung mempertahankan investasi TI (teknologi informasi) sebelumnya dan menekan biaya investasi baru yang harus dikeluarkan. Untuk menjembatani kedua hal ini, Oracle Corporation mengeluarkan produk Oracle 10g berbasis *grid computing*. Dalam paper ini akan dibahas software Oracle 10g sebagai pondasi aplikasi transaksional berorientasi bisnis, aplikasi manajemen konten dan aplikasi *business intelligence* tapi berbiaya rendah. Dari hasil studi independen yang dilakukan *Mainstay Partners*, rata-rata perusahaan mencapai ROI (return of investment) sebesar 150% dengan menggunakan *grid computing* keluaran Oracle. Oracle 10g juga melindungi investasi teknologi di masa lampau dengan teknologi *grid computing* ini.

Kata kunci: *grid computing*, investasi IT, Oracle 10g, ROI

1. PENDAHULUAN

Perubahan adalah komponen yang selalu ada dalam bisnis. Karena perubahan adalah sebuah keniscayaan, maka kecepatan bertumbuh dan ketidakpastian –yang notabene meningkatkan penggunaan teknologi- telah mendorong perusahaan sampai pada keterbatasan kemampuan manajemen. Pelaku bisnis harus mengembangkan strategi yang adaptif untuk tetap menciptakan nilai, tak peduli keadaan ekonomi instabil yang dihadapi. Perusahaan dituntut untuk selalu adaptif, tapi seringkali sistem informasinya terlalu lamban merespon perubahan. Di satu sisi ingin mendapatkan sistem informasi yang handal, tapi di sisi lain perusahaan juga berusaha memperbesar efisiensi sistem informasi dan mengurangi biaya komputasi.

Studi pasar yang dilakukan IDC mengindikasikan bahwa perusahaan selalu mencari strategi baru untuk memenuhi kebutuhan terhadap sistem informasi, yang mencakup:

- a. Kompleksitas infrastruktur TI yang selalu bertumbuh.
- b. Kebutuhan untuk mengurangi biaya hardware, software dan pegawai terkait dengan infrastruktur TI.
- c. Meningkatnya kebutuhan akan sistem yang handal sehingga mampu mengakomodasi kebutuhan perusahaan untuk bisa merespon perubahan keadaan secara cepat.

- d. Bertambahnya kebutuhan untuk melindungi infrastruktur TI yang dimiliki dari penyusupan dan penyalahgunaan pihak luar.
- e. Perusahaan berkeinginan untuk menggunakan teknologi terbaru, tanpa harus kehilangan investasi pada teknologi lama yang terlebih dulu dimiliki.

Grid computing adalah arsitektur TI baru yang menghasilkan sistem informasi perusahaan yang berbiaya rendah dan lebih adaptif terhadap dinamika bisnis. Dengan *grid computing*, sejumlah komponen hardware dan software yang modular dan independen akan dapat dikoneksikan dan disatukan untuk memenuhi tuntutan kebutuhan bisnis. Lebih jauh, dari sisi ekonomi, implementasi *grid computing* berarti membangun pusat komputasi data yang tangguh dengan struktur biaya variatif yang bisa disesuaikan dengan kebutuhan.

Grid computing adalah solusi dari masalah-masalah umum yang dihadapi perusahaan IT: permasalahan pada aplikasi yang menyebabkan hardware tidak berfungsi maksimal; kasus monolitik, yaitu sistem sulit digunakan karena mahalnya ongkos pengelolaan dan sulitnya dilakukan perubahan terhadap sistem; juga masalah informasi yang terpisah-pisah dan tidak bisa dimanfaatkan secara maksimal. Dalam mengadopsi *grid computing*, perusahaan tidak perlu mengambil langkah secara revolusioner, karena aplikasi yang sebelumnya telah dijalankan akan tetap bekerja seperti sebelumnya. Dan dimungkinkan pula

untuk mengadopsi teknologi *grid computing* pada aplikasi yang telah dijalankan, bahkan tanpa memerlukan banyak penulisan ulang konfigurasi sistem.

Popularitas *grid computing* tumbuh sangat cepat. Hasil riset Forrester Research melaporkan bahwa 37% perusahaan telah mulai mempelajari, menjajagi bahkan mengimplementasikan sebagian bentuk *grid computing* [1]. IDC juga telah menyebut bahwa *grid computing* merupakan generasi kelima dalam komputasi, setelah client-server dan multi-tier (Tabel 1). *Grid computing* menjadi semacam pelopor bagi aplikasi berbasis komponen atau fungsi tersebar.

Tabel 1. Lima generasi komputasi tersebar

| <i>Generasi</i> | <i>Karakteristik</i> |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pertama (<i>host-based computing</i>) | - <i>Dumb terminal</i> - Satu server - Aplikasi monolitik |
| Kedua (<i>remote access</i>) | - Klien tunggal mendukung fungsi emulasi terminal - Satu server |
| Ketiga (<i>Klien/Server</i>) | - Klien tunggal mendukung pemrosesan sebagaimana antarmuka pengguna - Maksimal dua server |
| Keempat (<i>Multitier</i>) | - Klien tunggal mendukung pemrosesan sebagaimana antarmuka pengguna - Lebih dari dua server |
| Kelima (<i>grid computing</i>) | - <i>Virtual environment</i> dimana semua sistem berfungsi seperti sekumpulan sumberdaya - N-tier - <i>Service-Oriented Architecture</i> |

Infrastruktur Oracle 10g yang berbasis *grid computing* mampu merespon kebutuhan aplikasi secara handal dan aman. Lebih jauh, meskipun dengan anggaran terbatas, pelaku bisnis bisa memperkecil anggaran TI, memperbaiki produktivitas staf dan mengurangi *downtime* yang menghabiskan banyak biaya. Dengan teknologi ini, perusahaan bisa menghemat biaya dan memperbaiki kinerja bisnis untuk mendapatkan ROI secara optimal.

2. KONSEP GRID COMPUTING

Secara singkat, *grid computing* berarti menyatukan seluruh sumberdaya TI ke dalam sekumpulan layanan yang bisa digunakan secara bersama-sama untuk memenuhi kebutuhan komputing perusahaan. Infrastruktur *grid computing* secara kontinyu menganalisa permintaan terhadap sumberdaya dan mengatur suplai untuk disesuaikan terhadap permintaan tersebut. Dimana data disimpan atau komputer

mana yang memproses permintaan tidak perlu dipikirkan. Sebagaimana arus listrik; untuk memanfaatkannya, tempat pembangkit atau bagaimana pengabelan jaringan listrik tidak perlu diketahui.

Dalam menyelesaikan masalah sistem monolitik dan sumberdaya yang terfragmentasi, *grid computing* bertujuan menciptakan keseimbangan antara pengaturan suplai sumberdaya dan kontrol yang fleksibel. Sumberdaya TI yang dikelola dalam *grid* mencakup:

a. Sumberdaya Infrastruktur

Mencakup hardware seperti penyimpanan, prosesor, memori, dan jaringan; juga software yang didisain untuk mengelola hardware ini, seperti database, manajemen penyimpanan, manajemen sistem, server aplikasi dan sistem operasi.

b. Sumberdaya Aplikasi

Adalah perwujudan logika bisnis dan arus proses dalam software aplikasi. Sumberdaya yang dimaksud bisa berupa aplikasi paket atau aplikasi buatan, ditulis dalam bahasa pemrograman, dan merefleksikan tingkat kompleksitas. Sebagai contoh, software yang mengambil pesanan dari seorang pelanggan dan mengirimkan balasan, proses yang mencetak slip gaji, dan logika yang menghubungkan telepon dari pelanggan tertentu kepada pihak tertentu pula.

c. Sumberdaya Informasi

Saat ini, informasi cenderung terfragmentasi dalam perusahaan, sehingga sulit untuk memandang bisnis sebagai satu kesatuan. Sebaliknya, *grid computing* menganggap informasi adalah sumberdaya, mencakup keseluruhan data pada perusahaan dan metadata yang menjadikan data bisa bermakna. Data bisa berbentuk terstruktur, semi-terstruktur, atau tidak terstruktur, tersimpan di lokasi manapun, seperti dalam database, sistem file lokal atau server email, dan dibuat oleh aplikasi apapun.

2.1 PRINSIP KERJA GRID COMPUTING

Dua prinsip kerja utama *grid computing* yang membedakannya dari arsitektur komputasi yang lain, semisal mainframe, klien-server, atau multi-tier: virtualisasi dan provisioning.

a. Virtualisasi

Setiap sumberdaya (semisal komputer, disk, komponen aplikasi dan sumber informasi)

dikumpulkan bersama-sama menurut jenisnya, lalu disediakan bagi konsumen (semisal orang atau program software). Virtualisasi berarti meniadakan koneksi secara fisik antara penyedia dan konsumen sumberdaya, dan menyiapkan sumberdaya untuk memenuhi kebutuhan tanpa konsumen mengetahui bagaimana permintaannya bisa terlayani.

b. Provisioning

Ketika konsumen meminta sumberdaya melalui layer virtualisasi, sumberdaya tertentu di belakang layer didefinisikan untuk memenuhi permintaan tersebut, dan kemudian dialokasikan ke konsumen. Provisioning sebagai bagian dari *grid computing* berarti bahwa sistem menentukan bagaimana cara memenuhi kebutuhan konsumen seiring dengan mengoptimasi jalannya sistem secara keseluruhan.

3. SOFTWARE ORACLE 10g

Huruf 'g' pada Oracle 10g adalah singkatan dari *grid*. Fokus dari versi baru Oracle ini adalah untuk memudahkan perusahaan menyederhanakan proses implementasi *grid computing* di luar kerangka kerja komputasi akademik, teknik, riset dan saintifik. Software ini adalah langkah revolusioner berdasarkan pengalaman Oracle selama bertahun-tahun dalam arsitektur komputasi tersebar dan dalam mendukung lingkungan multivendor. Oracle 10g meliputi:

- Oracle Database 10g
- Oracle Application Server 10g
- Oracle Enterprise Manager 10g

Berikut implementasi masing-masing produk Oracle 10g terkait dengan teknik *grid computing*: virtualisasi dan provisioning:

Oracle Database 10g

Fitur utama, Real Application Clusters, menjadikan sebuah database tunggal bisa dijalankan melintasi titik-titik cluster pada *grid* dan mengumpulkan sumberdaya pemroses dari mesin-mesin standar. Hal ini dilakukan secara fleksibel, karena data tidak perlu dipartisi dan disebar sepanjang jaringan. Database segera menyeimbangkan beban kerja pada titik baru dan kapasitas pemroses baru setelah proses pelimpahan kerja dilakukan, dan juga bisa melepas mesin yang tidak diperlukan untuk suplai bagi pekerjaan selanjutnya.

Oracle Database 10g juga memperkenalkan ASM (Automatic Storage

Management) yang mendukung fungsi penyimpanan virtual dengan *mirroring* dan *stripping* data secara otomatis. ASM dapat mengelola semua penyimpanan database, termasuk menambah atau menghapus penyimpanan secara online. ASM didisain untuk menyederhanakan konfigurasi dan pengelolaan penyimpanan database. Secara otomatis, ASM juga mendistribusikan beban kerja penyimpanan untuk mendapatkan kinerja sistem yang terbaik. ASM mengurangi beban keharusan memonitor sistem penyimpanan setiap saat dalam rangka mencegah *hot spot* atau *bottleneck* yang sering memperlambat pemrosesan data.

Oracle 10g menyediakan fitur-fitur pengaksesan terhadap informasi di saat dan di tempat diperlukan, juga menyesuaikan penyedia informasi dan peminta informasi. Fitur Oracle Streams dapat memindahkan data dari satu database ke database yang lain ketika keduanya online. Transfer data berukuran besar juga cocok dalam keadaan tertentu dengan dukungan fitur Data Pump dan Transportable Tablespaces.

Menyoal keamanan, mekanisme Enterprise User Security memusatkan manajemen pengguna dalam bentuk direktori, sehingga tidak perlu menciptakan pengguna yang sama semua database yang dijalankan di *grid*. Virtual Private Database (VPD) dan Oracle Label Security juga digunakan untuk menjamin bahwa hanya pengguna yang berhak yang bisa mengakses data terseleksi pada *grid*, bahkan pada level baris dan kolom, tergantung sensitivitas data.

Oracle Application Server 10g

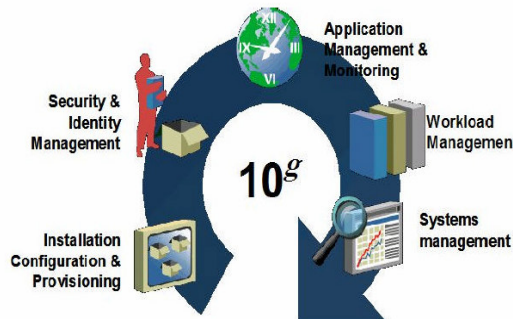
OracleAS 10g menyediakan platform infrastruktur lengkap untuk menjalankan aplikasi perusahaan, mengintegrasikan banyak fungsi termasuk layanan J2EE dan web service, portal perusahaan, broker integrasi perusahaan, *business intelligence*, *web caching* dan manajemen service. Ketika aplikasi dijalankan pada server aplikasi di *grid*, maka transparansi distribusi beban kerja, pelimpahan beban kerja, dan penjadwalan dilakukan secara efisien dengan melakukan koordinasi pada banyak server.

Setiap service dalam OracleAS –HTTP, J2EE, *web cache*, web service, LDAP, portal, dan sebagainya- didistribusikan ke banyak mesin dalam *grid*. Kerangka kerja provisioning didasarkan pada kebijakan bisnis, semisal alokasi beban kerja akan dipengaruhi oleh estimasi konsumsi sumberdaya (contoh: penggunaan CPU dan memori), estimasi khusus aplikasi (contoh: keseluruhan transaksi, koneksi JDBC), atau

berdasarkan penjadwalan (contoh: *peak-time* dalam sehari).

OracleAS 10g mendukung clustering pada setiap layanan dalam server aplikasi, sehingga tidak akan didapati titik tunggal kegagalan. Setiap kelambatan proses individual –baik terencana maupun tidak- langsung meminta untuk dialokasikan ke titik yang lain dalam *grid*. Karena OracleAS 10g juga mendukung replikasi session secara efisien, maka setiap kegagalan tetap tampak transparan bagi pengguna. Bekerjasama dengan Oracle Real Application Cluster, jika sebuah instance pada database *back-end* melambat, Application Server 10g diberitahu untuk melakukan *reconnect*. Tanpa notifikasi dari instance yang gagal, maka server aplikasi akan menunggu *time-out* yang bisa memakan waktu beberapa menit, sedangkan notifikasi ini mengurangi waktu pemulihan hanya dalam hitungan detik.

Secara spesifik, Application Server 10g mendukung fitur *grid computing* sebagai berikut:



Gambar 1. Oracle Application Server 10g – Fitur *grid computing*

Oracle Enterprise Manager 10g

Fitur Oracle Grid Control di dalamnya dapat mengurangi biaya administrasi melalui proses otomatisasi dan *policy-based standarization*. Professional TI dapat menyatukan titik-titik hardware, database, server aplikasi, dan sasaran lain pada entity logik tunggal. Oleh karena itu, keberadaan banyaknya komputer-komputer kecil pada infrastruktur *grid* tidak menambah kompleksitas pengelolaan.

Instalasi software secara manual pada ratusan node tentu memakan waktu dan sangat tidak praktis. Dengan Oracle Grid Control, instalasi, konfigurasi dan kloning Application Server 10g dan Database 10g bisa dilakukan secara otomatis sepanjang *grid*. Otomasi juga berlaku pada *patch* dan *upgrade* sistem yang telah ada.

Seorang administrator juga dapat mengetahui kinerja dan mencari masalah yang dihadapi pengguna dari awal sampai akhir – mulai halaman web yang *visible* bagi pengguna, lalu jaringan internal dan eksternal, sampai pada kode aplikasi, server aplikasi dan akses database. Oracle Grid Control kemudian memberi izin kepada administrator untuk mencari akar permasalahan sampai pada, sebagai contoh, *class-class* di Java atau masing-masing parameter konfigurasi sistem.

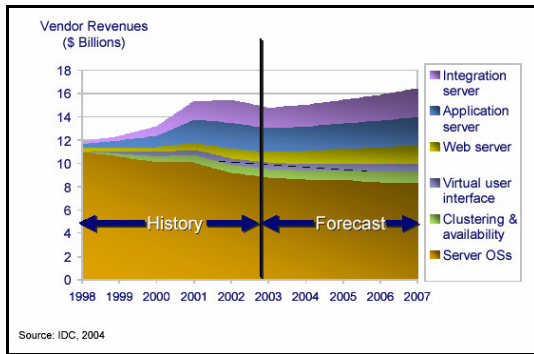
4. TANTANGAN MASA DEPAN

Dari hasil studi independen Mainstay Partners [4], rata-rata perusahaan mencapai ROI (*return of investment*) sebesar 150%. Studi pada Chicago Stock Exchange, Dell, Electronic Arts, Ohio Savings Bank, the University of Oslo, dan Vanderbilt University menghasilkan angka sebagai berikut:

- 150% ROI dengan nilai return internal sebesar 43%
- 123% penghematan hardware (tahun pertama), 278% penghematan hardware proyek (lima tahun)
- 24% penghematan software dan 10% perbaikan kinerja komputasi.

Studi tersebut menyimpulkan bahwa pelanggan mendapatkan keuntungan secara signifikan dari migrasi platform tradisional dan berteknologi tinggi ke Oracle 10g pada server Linux berbasis Intel yang berbiaya rendah dan *grid* terstandarisasi.

IDC memperkirakan bahwa pasar software virtual akan berkembang pesat dibandingkan sistem operasi dan pasar di dalamnya. Dapat dilihat pada gambar dibawah (Gambar 2) bahwa pendapatan vendor dari lingkungan operasi server berkurang, sedangkan pendapatan dari virtualisasi software bertumbuh secara signifikan. Perlu diperhatikan bahwa produk virtualisasi ini hamper tidak ada pada tahun 1998, sehingga gambar di bawah merepresentasikan pertumbuhan yang dinamis.



Gambar 2. Pendapatan dari virtualisasi software seluruh dunia meningkat

Produk Oracle 10g fokus pada solusi infrastruktur berbasis Oracle, bukan sebarang infrastruktur. Dengan kata lain, perusahaan yang memilih arsitektur *grid computing* berbasis Oracle dapat didukung secara penuh oleh Oracle. Produk kompetitor memang selalu ada pada setiap level arsitektur *grid*. Apa yang ditawarkan Oracle adalah integrasi terbaik sehingga *grid computing* lebih mudah diadopsi dan digunakan. IDC juga meyakini bahwa tantangan yang dihadapi Oracle adalah dari partner Oracle, seperti Hewlett-Packard, IBM, Microsoft, Sun, dan sebagainya yang sedang menyiapkan strategi membuat produk berbasis *grid computing*, sehingga terkesan seolah-olah produk mereka berbeda dari Oracle. Padahal, konsep *grid computing* pada Oracle telah bekerja baik dengan konsep yang ditawarkan supplier lain. Interpretasi dan kebingungan pasar mengenai hal ini menjadi tantangan tersendiri bagi Oracle.

5. KESIMPULAN

Grid computing adalah model generasi selanjutnya untuk komputasi perusahaan berbasis virtualisasi dan provisioning bagi setiap

sumberdaya TI. *Grid computing* menjanjikan peningkatan utilitas dan fleksibilitas yang lebih besar untuk sumberdaya infrastruktur, aplikasi dan informasi. Oracle 10g telah berbasis *grid computing*, sehingga perusahaan yang menginginkan kemajuan dan perbaikan kinerja bisnis berbiaya rendah bagi aplikasi transaksional, business intelligence dan knowledge management dapat menggunakan solusi *grid computing* dari Oracle. Khusus bagi pelanggan Oracle sekarang ini, adopsi *grid computing* hanya berupa adopsi generasi selanjutnya dari software yang telah sukses dijalankan sebelumnya. IDC juga meyakini bahwa Oracle 10g cukup diperhitungkan oleh banyak perusahaan yang berkeinginan yang sama. Pelaku bisnis cukup mengadopsi teknologi *grid* dengan investasi minimal, kegagalan nol, dan ROI cepat.

Daftar Pustaka

- [1] Forrester, 2004. www.forrester.com/go?docid=34449.
- [2] Kusnetzky, Dan; Olofson, W. Carl, Oracle 10g: Putting Grids to Work, www.oracle.com/tech/grid/OracleAS10g_gc_wp.pdf, April 2004.
- [3] Shimp, Robert G., Miranda Nash, *Oracle Grid Computing – An Oracle Business White Paper*, www.oracle.com/tech/grid/gridtechwhitepaper_0305.pdf, Februari 2005.
- [4] Mainstay Partners ROI Series, www.oracle.com/customers/studies/roi.
- [5] Nash, Miranda, Grid Computing with Oracle – An Oracle Technical White Paper, www.oracle.com/tech/grid/OracleGridBWP_0105.pdf, Maret 2005.