



AWS Whitepaper

Praktik Terbaik untuk Menjalankan Oracle Database di AWS



Praktik Terbaik untuk Menjalankan Oracle Database di AWS: AWS Whitepaper

Copyright © 2026 Amazon Web Services, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

Merek dagang dan tampilan dagang Amazon tidak boleh digunakan sehubungan dengan produk atau layanan apa pun yang bukan milik Amazon, dengan cara apa pun yang dapat menyebabkan kebingungan di antara pelanggan, atau dengan cara apa pun yang merendahkan atau mendiskreditkan Amazon. Semua merek dagang lain yang tidak dimiliki oleh Amazon merupakan hak milik masing-masing pemiliknya, yang mungkin atau mungkin tidak terafiliasi, terkait dengan, atau disponsori oleh Amazon.

Table of Contents

.....	v
Abstrak dan Pendahuluan	i
Abstrak	1
Pendahuluan	1
Pertimbangan lisensi Oracle	3
Lisensi Amazon RDS disertakan	3
Bawa Lisensi Sendiri (BYOL)	4
Portabilitas lisensi Oracle ke AWS	5
Memilih antara Amazon RDS, Amazon EC2, atau VMware Cloud on AWS untuk basis data Oracle Anda	6
Arsitektur untuk keamanan dan kinerja	8
Konfigurasi jaringan	8
Jenis EC2 Instans Amazon	10
Penyimpanan basis data	12
Perancangan untuk ketersediaan tinggi	16
Amazon RDS	16
Amazon EC2	16
VMware Cloud on AWS	17
Oracle Aplikasi Nyata Cluster (RAC)	17
FlashGrid Cluster	17
Penyimpanan backup	19
Amazon S3	19
Amazon S3 Glacier	19
Arsip Dalam Gletser Amazon S3	19
Amazon EFS	19
Snapshot Amazon EBS	20
Manajemen	21
Otomatisasi	21
Oracle AMIs	21
AWS Systems Manager	21
Kesimpulan	23
Sumber Bacaan Lebih Lanjut	24
Riwayat dokumen dan kontributor	26
Riwayat Dokumen	26

Kontributor 27

Whitepaper ini hanya untuk referensi sejarah. Beberapa konten mungkin sudah usang dan beberapa tautan mungkin tidak tersedia.

Terjemahan disediakan oleh mesin penerjemah. Jika konten terjemahan yang diberikan bertentangan dengan versi bahasa Inggris aslinya, utamakan versi bahasa Inggris.

Praktik Terbaik untuk Menjalankan Basis Data Oracle di AWS

Tanggal publikasi: 18 November 2021 ([Riwayat dokumen dan kontributor](#))

Abstrak

Amazon Web Services (AWS) menawarkan kemampuan untuk menjalankan Oracle Database Anda di lingkungan cloud. Menjalankan Oracle Database di AWS Cloud sangat mirip dengan menjalankan Oracle Database di pusat data Anda. Untuk administrator basis data atau developer, tidak ada perbedaan antara dua lingkungan tersebut. Namun, ada sejumlah pertimbangan AWS platform yang berkaitan dengan keamanan, penyimpanan, konfigurasi komputasi, manajemen, dan pemantauan yang akan membantu Anda mendapatkan yang terbaik dari implementasi Oracle Database Anda AWS.

Laporan resmi ini memberikan praktik terbaik untuk mencapai performa, ketersediaan, dan keandalan yang optimal, dan menurunkan total biaya kepemilikan (TCO) saat menjalankan Oracle Database di AWS Cloud. Target audiens untuk laporan resmi ini termasuk administrator basis data, arsitek perusahaan, administrator sistem, dan developer yang ingin menjalankan Oracle Database mereka di AWS Cloud.

Pendahuluan

Amazon Web Services (AWS) menyediakan serangkaian layanan dan alat komprehensif untuk menerapkan Oracle Database pada infrastruktur AWS Cloud yang andal dan aman. AWS menawarkan kepada pelanggan pilihan berikut untuk menjalankan Oracle Database pada AWS:

1. Menggunakan [Amazon Relational Database Service \(Amazon RDS\) untuk Oracle](#), yang merupakan layanan database terkelola yang membantu menyederhanakan penyediaan dan pengelolaan database Oracle. RDS untuk Oracle memudahkan untuk mengatur, mengoperasikan, dan menskalakan database relasional di cloud dengan mengotomatisasi instalasi, penyediaan disk dan manajemen, patching, peningkatan versi minor, penggantian instans gagal, serta tugas cadangan dan pemulihan. Fitur penskalaan tombol tekan Amazon RDS memungkinkan Anda untuk dengan mudah menskalakan instans database naik atau turun untuk manajemen dan kinerja biaya yang lebih baik. RDS untuk Oracle menawarkan Oracle Database Enterprise Edition dan

- Oracle Database Standard Edition. RDS untuk Oracle juga dilengkapi dengan [model layanan Lisensi-Termasuk](#), yang memungkinkan Anda untuk membayar per penggunaan per jam.
2. Menjalankan Database Oracle yang dikelola sendiri langsung di Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2). Opsi ini memberi Anda kontrol penuh atas pengaturan infrastruktur dan lingkungan basis data. Menjalankan basis data di Amazon EC2 sangat mirip dengan menjalankan basis data di server Anda sendiri. Anda memiliki kontrol penuh atas basis data biner Oracle dan memiliki akses tingkat sistem operasi, sehingga Anda dapat menjalankan agen pemantauan dan manajemen dan menggunakan alat pilihan Anda untuk replikasi data, cadangan, dan restorasi. Selain itu, Anda memiliki kemampuan untuk menggunakan setiap modul opsional yang tersedia di Oracle Database. Namun, opsi ini mengharuskan Anda untuk mengatur, mengonfigurasi, mengelola, dan menyetel semua komponen, termasuk instans Amazon EC2, volume penyimpanan, skalabilitas, jaringan, dan keamanan berdasarkan praktik terbaik arsitektur AWS. Dalam layanan Amazon RDS (Amazon RDS) yang dikelola sepenuhnya, ini semua diurus untuk Anda.
 3. Peralatan virtual FlashGrid Cluster memungkinkan menjalankan kluster lanjutan Oracle Real Application Cluster (RAC) yang dikelola sendiri dan Oracle RAC (di seluruh AZ yang berbeda) di Amazon EC2. Dengan FlashGrid Cluster Anda juga memiliki kontrol penuh dari basis data dan memiliki akses sistem-tingkat operasi.
 4. Menjalankan Database Oracle yang dikelola sendiri langsung di VMware Cloud pada AWS. VMware Cloud on AWS adalah penawaran cloud terintegrasi yang dikembangkan bersama-sama oleh AWS dan VMware. Seperti Amazon EC2, Anda memiliki kontrol penuh atas basis data dan memiliki akses tingkat sistem operasi. Anda dapat menjalankan arsitektur lanjutan seperti Oracle Real Application Cluster (RAC) dan kluster diperluas Oracle RAC (di seluruh AZ yang berbeda) di VMware Cloud di AWS.

Apakah Anda memilih untuk menjalankan Database Oracle yang dikelola sendiri di Amazon EC2 atau RDS yang dikelola sepenuhnya untuk Oracle, mengikuti praktik terbaik yang dibahas dalam laporan resmi ini akan membantu Anda memaksimalkan implementasi Oracle Database Anda AWS. AWS akan membahas opsi lisensi Oracle, pertimbangan untuk memilih Amazon EC2 atau Amazon RDS untuk implementasi Database Oracle Anda, dan cara mengoptimalkan konfigurasi jaringan, tipe instans, dan penyimpanan basis data dalam implementasi Anda.

Pertimbangan lisensi Oracle

Anda dapat menjalankan Amazon RDS for Oracle di bawah dua model lisensi yang berbeda - “Termasuk Lisensi” Bring-Your-Own-License dan “(BYOL)”. Dalam model layanan “Termasuk Lisensi”, Anda tidak perlu membeli lisensi Oracle secara terpisah.

Lisensi Oracle Database AWS didasarkan pada jumlah virtual CPUs pada EC2 instance di mana database diinstal. Untuk informasi tentang lisensi Oracle Database, lihat kontrak Oracle atau persyaratan lisensi Anda. Anda dapat berkonsultasi dengan perusahaan peninjau lisensi pihak ketiga independen tentang pertanyaan perizinan tertentu dan perencanaan AWS kasus. Hubungi perwakilan AWS penjualan Anda untuk informasi lebih lanjut. Beberapa poin penting yang perlu dipertimbangkan adalah:

- Seperti yang dinyatakan di [halaman Jenis EC2 Instans Amazon](#), setiap vCPU adalah utas inti Intel Xeon atau inti AMD EPYC, kecuali untuk instans A1, instans T2, dan m3.medium.
- Jumlah core CPU - Anda dapat menyesuaikan jumlah core CPU untuk instance.
- Thread per core - Anda dapat menonaktifkan multithreading dengan menentukan satu utas per inti CPU.
- VMware Cloud on AWS juga menawarkan fitur [hitungannya inti CPU khusus](#) untuk node host-nya. Anda memiliki pilihan untuk memilih 8, 16, atau 32 core CPU per host untuk I3, atau memilih 8, 16 atau 48 core CPU untuk tipe host R5.
- Setiap diskusi tentang kebijakan perizinan Oracle dan biaya dalam whitepaper ini hanya untuk tujuan informasi dan didasarkan pada informasi yang tersedia pada saat publikasi. Untuk informasi yang lebih spesifik, pengguna harus berkonsultasi dengan perjanjian lisensi Oracle mereka sendiri.

Lisensi Amazon RDS disertakan

Anda memiliki opsi untuk memasukkan biaya lisensi Oracle Database dalam harga per jam layanan Amazon RDS jika Anda menggunakan model layanan Termasuk Lisensi. Dalam hal ini, Anda tidak perlu membeli lisensi Oracle secara terpisah; perangkat lunak Oracle Database telah dilisensikan oleh AWS Lisensi Termasuk harga per jam mencakup perangkat lunak, sumber daya perangkat keras yang mendasarinya, dan kemampuan manajemen Amazon RDS. Model layanan ini mengoptimalkan biaya lisensi, dan memberi Anda fleksibilitas saat menskalakan instans Amazon RDS Anda naik atau turun. Anda dapat memanfaatkan harga per jam tanpa biaya di muka atau komitmen jangka panjang. Selain itu, Anda dapat membeli Instans Cadangan Amazon RDS dengan

syarat reservasi satu tahun atau tiga tahun. Dengan Instans Cadangan, Anda dapat melakukan pembayaran satu kali yang rendah di muka untuk setiap instans database, dan kemudian membayar tarif penggunaan per jam yang didiskon secara signifikan.

Note

Catatan: Lisensi per jam untuk model Lisensi Termasuk di Amazon RDS hanya tersedia untuk Oracle Standard Edition One dan Standard Edition Two. Untuk edisi lain dari Oracle Database di Amazon RDS dan edisi Oracle Database di Amazon EC2, Anda perlu menggunakan lisensi Anda sendiri (yaitu, memperoleh lisensi dari Oracle), seperti yang dibahas di bagian berikut.

Karena Anda membayar lisensi Oracle hanya untuk jam di mana Anda menggunakan Amazon RDS, opsi Termasuk Lisensi dapat membantu Anda mengurangi biaya lisensi keseluruhan untuk lingkungan pengembangan dan pengujian yang hanya aktif selama jam kerja. Untuk sebagian besar bisnis, total jam kerja per minggu ($10 \times 5 = 50$ jam) hanya sekitar 30% dari total jam dalam seminggu ($24 \times 7 = 168$ jam), sehingga model layanan ini dapat menghasilkan penghematan yang cukup besar.

Model layanan ini juga memberi Anda fleksibilitas untuk mengubah ukuran instance berdasarkan kebutuhan Anda, karena lisensi sudah termasuk dalam biaya instans. Dalam kasus di mana kebutuhan kapasitas reguler Anda jauh lebih kecil daripada lonjakan periodik dan dapat diprediksi, model layanan ini memungkinkan Anda meningkatkan skala untuk menyerap kapasitas tambahan yang dibutuhkan, dan menurunkan skala untuk menghemat biaya. Misalnya, Anda mungkin memiliki database yang memerlukan kinerja `db.m3.large` instance untuk sebagian besar hari dalam sebulan kecuali untuk tiga hari terakhir. Selama tiga hari terakhir dalam sebulan, database Anda mungkin banyak digunakan karena pemrosesan penggajian dan penutupan akhir bulan. Dalam skenario ini, Anda dapat menggunakan Oracle Database di Amazon RDS berdasarkan jenis `db.m3.large` instans sepanjang bulan, skala hingga `db.m3.2xlarge` selama tiga hari terakhir, dan kemudian menurunkan skala lagi. Ini bisa berarti penghematan biaya 65% atau lebih dibandingkan dengan menggunakan `db.m3.2xlarge` instance selama sebulan penuh.

Bawa Lisensi Sendiri (BYOL)

Jika Anda sudah memiliki lisensi Oracle Database, Anda dapat menggunakan model layanan BYOL untuk menjalankan database Oracle Anda di Amazon RDS. Ini akan menghasilkan biaya yang lebih rendah untuk instans Amazon RDS karena biaya lisensi Oracle tidak termasuk. Model BYOL

dirancang untuk pelanggan yang lebih suka menggunakan lisensi Oracle Database yang ada atau membeli lisensi baru langsung dari Oracle.

Jika Anda ingin menggunakan Oracle Database Enterprise Edition dengan Amazon RDS, atau menjalankan Oracle Database yang dikelola sendiri di Amazon EC2 atau VMware Cloud AWS, BYOL adalah satu-satunya opsi yang didukung.

Portabilitas lisensi Oracle ke AWS

Tunduk pada syarat dan ketentuan perjanjian lisensi tertentu, lisensi Oracle mungkin portabel untuk AWS. Dengan kata lain, lisensi Anda yang ada dapat ditransfer untuk digunakan pada AWS. Ini termasuk:

- Lisensi berbasis server (berdasarkan yang digunakan) CPUs
- Perjanjian Lisensi Perusahaan (ELA)
- Perjanjian Lisensi Tidak Terbatas (ULA)
- Lisensi Business Process Outsourcing (BPO)
- Lisensi Oracle PartnerNetwork (OPN)
- Lisensi Pengguna Plus Bernama

Ketentuan atau batasan tambahan (termasuk kemungkinan biaya) mungkin berlaku untuk lisensi yang di-porting ke AWS. Periksa perjanjian lisensi khusus Anda untuk detail dan batasan tambahan.

Lisensi Oracle berlaku mirip dengan Oracle Database di Amazon RDS dan di Amazon EC2 dengan pengecualian bahwa lisensi per jam hanya tersedia di Amazon RDS.

Memilih antara Amazon RDS, Amazon EC2, atau VMware Cloud on AWS untuk basis data Oracle Anda

Amazon RDS dan Amazon EC2 menawarkan keuntungan yang berbeda untuk menjalankan Oracle Database. Amazon RDS lebih mudah untuk mengatur, mengelola, dan memelihara daripada menjalankan Oracle Database di Amazon EC2, dan memungkinkan Anda fokus pada tugas-tugas penting lainnya, daripada administrasi Oracle Database sehari-hari. Atau, menjalankan Oracle Database di Amazon EC2 memberi Anda lebih banyak kontrol, fleksibilitas, dan pilihan. Tergantung pada aplikasi dan kebutuhan Anda, Anda mungkin lebih memilih satu dari yang lain.

Jika Anda memigrasi beberapa basis data Oracle ke AWS, Anda akan menemukan bahwa beberapa dari mereka sangat cocok untuk Amazon RDS sementara yang lain lebih cocok untuk dijalankan langsung di Amazon EC2. Banyak pelanggan AWS menjalankan beberapa basis data di Amazon RDS, Amazon EC2, dan VMware Cloud on AWS untuk beban kerja Oracle Database mereka.

Amazon RDS mungkin menjadi pilihan yang lebih baik untuk Anda jika:

- Anda ingin fokus pada bisnis dan aplikasi Anda, dan AWS mengurus tugas angkat berat yang tidak berdiferensiasi seperti penyediaan basis data, pengelolaan tugas cadangan dan pemulihan, pengelolaan patch keamanan, peningkatan kecil versi Oracle, dan manajemen penyimpanan.
- Anda memerlukan solusi basis data yang sangat tersedia dan ingin memanfaatkan replikasi Multi-AZ sinkron tombol tekan yang ditawarkan oleh Amazon RDS, tanpa harus mengatur dan memelihara basis data siaga secara manual.
- Anda ingin memiliki replikasi sinkron ke instans siaga untuk ketersediaan tinggi untuk Oracle Database Standard Edition One atau Standard Edition Two.
- Anda ingin membayar lisensi Oracle sebagai bagian dari biaya instans secara per jam daripada membuat investasi di muka besar.
- Ukuran basis data dan kebutuhan IOPS Anda kurang dari batas Oracle RDS. Lihat [penyimpanan instans Amazon RDS DB](#) untuk maksimum saat ini.
- Anda tidak ingin mengelola cadangan dan, yang paling penting, titik waktu pemulihan basis data Anda.
- Anda lebih suka fokus pada tugas tingkat tinggi, seperti penyetelan performa dan optimisasi skema, daripada administrasi harian basis data.
- Anda ingin menskalakan tipe instans naik atau turun berdasarkan pola beban kerja Anda tanpa khawatir tentang perizinan dan kompleksitas yang terlibat.

Amazon EC2 mungkin menjadi pilihan yang lebih baik untuk Anda jika:

- Anda memerlukan kontrol penuh atas basis data, termasuk akses pengguna SYS/SYSTEM, atau Anda memerlukan akses di tingkat sistem operasi.
- Ukuran basis data Anda melebihi 80% dari ukuran basis data maksimum saat ini di Amazon RDS.
- Anda perlu menggunakan fitur atau opsi Oracle yang [saat ini tidak didukung oleh Amazon RDS](#).
- Kebutuhan IOPS basis data Anda lebih tinggi dari [batas IOPS saat ini](#).
- Anda memerlukan versi Oracle Database tertentu yang tidak didukung oleh Amazon RDS. Untuk informasi lebih lanjut, lihat [Edisi Database Oracle](#).

VMware Cloud on AWS mungkin menjadi pilihan yang lebih baik bagi Anda jika:

- Basis data Oracle Anda sudah berjalan di pusat data on-premise di lingkungan virtual vSphere.
- Anda perlu menjalankan Oracle Real Application Clusters (RAC) di cloud.
- Anda memiliki sejumlah besar basis data dan Anda memerlukan migrasi yang lebih cepat (dalam urutan beberapa jam) untuk bermigrasi ke cloud tanpa jam kerja tim migrasi.
- Anda perlu mempertahankan alamat IP dari basis data dan aplikasi, saat bermigrasi ke cloud, untuk menghindari kerja ulang pasca migrasi.
- Anda memerlukan performa penyimpanan NVMe di host bare metal Amazon EC2 bersama dengan persistensi data.

Arsitektur untuk keamanan dan kinerja

Apakah Anda memilih untuk menjalankan Oracle Database di Amazon RDS atau Amazon EC2, mengoptimalkan setiap komponen infrastruktur akan meningkatkan keamanan, kinerja, dan keandalan. Pada bagian berikut, praktik terbaik untuk mengoptimalkan konfigurasi jaringan, jenis instans, dan penyimpanan database dalam implementasi Oracle Database pada AWS dibahas.

Topik

- [Konfigurasi jaringan](#)
- [Jenis EC2 instans Amazon](#)
- [Penyimpanan basis data](#)

Konfigurasi jaringan

Dengan Amazon Virtual Private Cloud (Amazon VPC), Anda dapat menyediakan bagian yang terisolasi secara logis dari AWS Cloud yang didedikasikan untuk akun Anda. Anda memiliki kontrol penuh atas lingkungan jaringan virtual Anda, termasuk pemilihan rentang alamat IP Anda sendiri, pembuatan subnet, pengaturan keamanan, dan konfigurasi tabel rute dan gateway jaringan.

Subnet adalah berbagai alamat IP di VPC Amazon Anda. Anda dapat meluncurkan sumber daya AWS ke subnet yang Anda pilih. Gunakan subnet publik untuk sumber daya yang harus terhubung ke internet, dan subnet privat untuk sumber daya yang tidak perlu terhubung ke internet.

Untuk melindungi AWS sumber daya di setiap subnet, Anda dapat menggunakan beberapa lapisan keamanan, termasuk grup keamanan dan daftar kontrol akses jaringan (ACLs).

Tabel berikut menjelaskan perbedaan dasar antara kelompok keamanan dan jaringan ACLs.

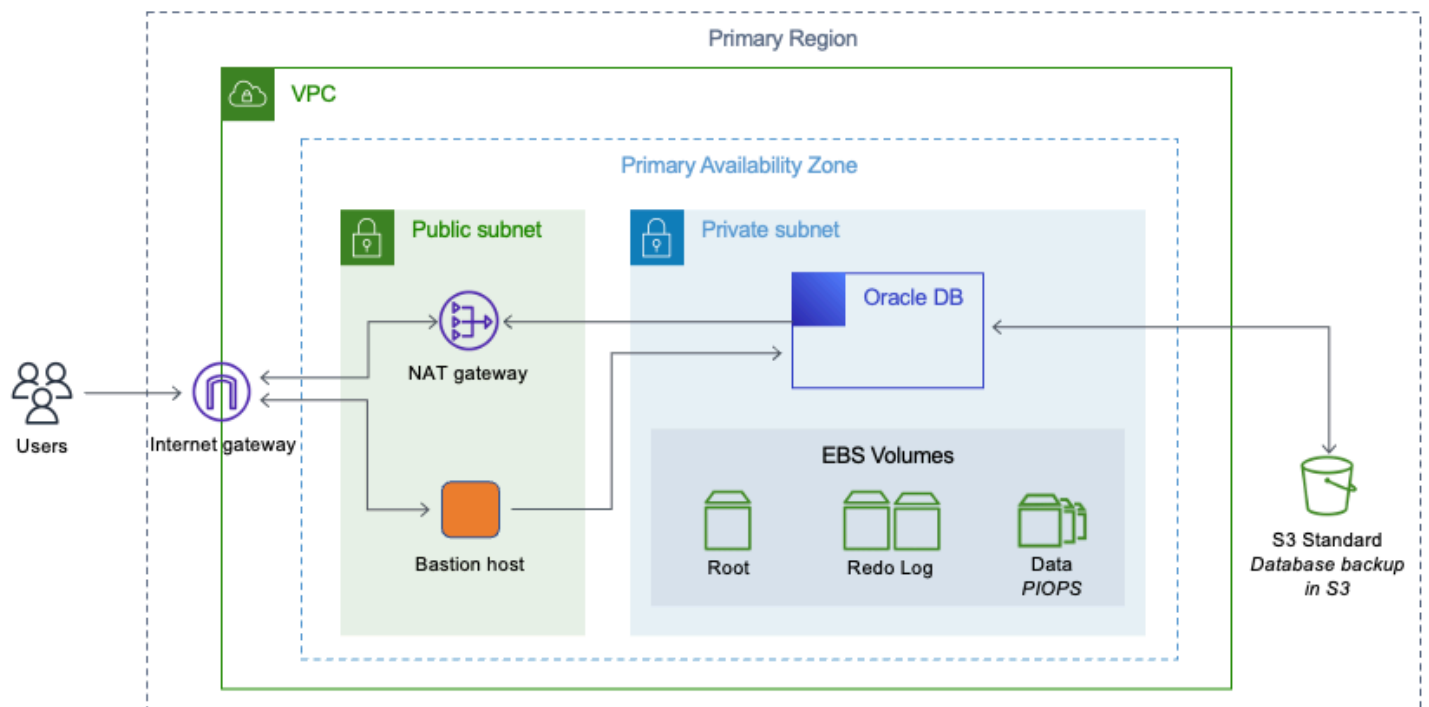
Grup keamanan	Jaringan ACL
Beroperasi pada tingkat instance (lapisan pertahanan pertama)	Beroperasi di tingkat subnet (lapisan pertahanan kedua)
Mendukung hanya mengizinkan aturan	Mendukung mengizinkan aturan dan menolak aturan

Grup keamanan	Jaringan ACL
Stateful: Lalu lintas pengembalian secara otomatis diizinkan, terlepas dari aturan apa pun	Stateless: Lalu lintas pengembalian harus secara eksplisit diizinkan oleh aturan
Mengevaluasi semua aturan sebelum memutuskan apakah akan mengizinkan lalu lintas	Memproses aturan dalam urutan numerik saat memutuskan apakah akan mengizinkan lalu lintas
Berlaku untuk sebuah instans hanya jika seseorang menentukan grup keamanan ketika meluncurkan instans, atau mengaitkan grup keamanan dengan instans di lain waktu	Secara otomatis berlaku untuk semua instance di subnet yang terkait dengannya (lapisan pertahanan cadangan, jadi Anda tidak harus bergantung pada seseorang yang menentukan grup keamanan)

Amazon VPC menyediakan isolasi, keamanan tambahan, dan kemampuan untuk memisahkan EC2 instans Amazon menjadi subnet, dan memungkinkan penggunaan alamat IP pribadi. Semua ini penting dalam implementasi database.

Menerapkan instans Oracle Database di subnet pribadi dan hanya mengizinkan server aplikasi dalam VPC Amazon, atau host bastion dalam VPC Amazon, untuk mengakses instance database.

Buat grup keamanan yang sesuai yang memungkinkan akses hanya ke alamat IP tertentu melalui port yang ditunjuk. Rekomendasi ini berlaku untuk Oracle Database terlepas dari apakah Anda menggunakan Amazon RDS atau Amazon. EC2



Oracle Database dalam subnet pribadi dari VPC Amazon

Jenis EC2 instans Amazon

AWS memiliki sejumlah besar jenis EC2 instans Amazon yang tersedia, sehingga Anda dapat memilih jenis instans yang paling sesuai dengan beban kerja Anda. Namun, tidak semua jenis instance yang tersedia paling cocok untuk menjalankan Oracle Database.

Jika Anda menggunakan Amazon RDS untuk Oracle Database, AWS menyaring beberapa jenis instans berdasarkan praktik terbaik, dan memberi Anda berbagai opsi dalam instans kelas T, kelas-M, dan kelas-R. AWS menyarankan Anda memilih instans Amazon RDS berbasis db.m atau berbasis r untuk beban kerja database perusahaan apa pun. Instans R5 sangat cocok untuk aplikasi intensif memori seperti database kinerja tinggi.

Untuk informasi terbaru tentang instans RDS, lihat [Amazon RDS](#) for Oracle Database Pricing. Pilihan jenis instans Amazon RDS Anda harus didasarkan pada beban kerja database dan lisensi Oracle Database yang tersedia.

Jika menjalankan database yang dikelola sendiri di Amazon EC2, Anda memiliki lebih banyak pilihan yang tersedia untuk jenis EC2 instans Amazon. Ini sering menjadi salah satu alasan pengguna memilih untuk menjalankan Oracle Database di Amazon EC2 daripada menggunakan Amazon RDS.

Jenis instance yang sangat kecil tidak cocok karena Oracle Database intensif sumber daya ketika datang ke penggunaan CPU. Instans dengan jejak memori yang lebih besar membantu meningkatkan kinerja database dengan menyediakan caching yang lebih baik dan area global sistem (SGA) yang lebih besar. AWS merekomendasikan agar Anda memilih instance yang memiliki keseimbangan memori dan CPU yang baik.

Pilih jenis instance yang cocok dengan lisensi Oracle Database yang Anda rencanakan untuk digunakan dan arsitektur yang Anda rencanakan untuk diterapkan. Untuk arsitektur yang paling sesuai dengan kebutuhan bisnis Anda, lihat whitepaper [Advanced Architectures for Oracle Database](#) di Amazon. EC2

Oracle Database banyak menggunakan penyimpanan disk untuk read/write pengoperasian, jadi AWS sangat disarankan agar Anda hanya menggunakan instans yang dioptimalkan untuk Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS). Instans Amazon EBS yang dioptimalkan menghadirkan throughput khusus antara Amazon EC2 dan Amazon EBS. Bandwidth dan throughput ke subsistem penyimpanan sangat penting untuk kinerja database yang baik. Pilih instance dengan kinerja jaringan yang lebih tinggi untuk kinerja database yang lebih baik.

Keluarga contoh berikut paling cocok untuk menjalankan Oracle Database di Amazon EC2.

Keluarga contoh	Fitur
Keluarga M	- EBS dioptimalkan secara default tanpa biaya tambahan - Support untuk Enhanced Networking - Keseimbangan komputasi, memori, dan sumber daya jaringan
Keluarga X	- Harga terendah per GiB RAM - Penyimpanan SSD dan EBS dioptimalkan secara default dan tanpa biaya tambahan - Kemampuan untuk mengontrol konfigurasi C-state dan P-state prosesor
R keluarga	Dioptimalkan untuk aplikasi intensif memori

Keluarga contoh	Fitur
	• Prosesor Intel Xeon E5-2686 v4 (Broadwell) frekuensi tinggi • DDR4 Memori • Support untuk Enhanced Networking • Instans R5b mendukung bandwidth hingga 60Gbps dan kinerja EBS 260K IOPS, memberikan kinerja yang dioptimalkan EBS 3x lebih tinggi dibandingkan dengan instans R5
Saya keluarga	• Dioptimalkan untuk latensi rendah, kinerja I/O acak yang sangat tinggi, throughput baca sekuensial tinggi, dan menyediakan IOPS tinggi dengan biaya rendah • NVMe Penyimpanan sesaat SSD • Support untuk TRIM • Support untuk Enhanced Networking
Keluarga Z1d	• Mempertahankan semua frekuensi inti 4.0 GHz • Memberikan rasio vCPU ke memori 1:8

Penyimpanan basis data

Sebagian besar pengguna biasanya menggunakan Amazon EBS untuk penyimpanan database. Untuk beberapa arsitektur berkinerja sangat tinggi, Anda dapat menggunakan penyimpanan instans SSDs, tetapi mereka harus ditambah dengan penyimpanan Amazon EBS untuk persistensi yang andal.

Untuk kinerja IOPS dan database yang tinggi dan konsisten, AWS sangat merekomendasikan penggunaan volume Tujuan Umum (GP2) atau volume IOPS Terprovisi (PIOPS). GP2 dan volume PIOPS tersedia untuk Amazon EC2 dan Amazon RDS. Lihat [penyimpanan instans Amazon RDS DB](#) untuk mengetahui batasan terbaru IOPS per volume untuk keduanya GP2 dan jenis volume PIOPS. GP2 volume memberikan keseimbangan harga dan kinerja yang sangat baik untuk sebagian besar kebutuhan database. Ketika database Anda membutuhkan IOPS yang lebih tinggi daripada yang GP2 dapat disediakan, volume PIOPS adalah pilihan yang tepat.

Untuk volume PIOPS, Anda menentukan tingkat IOPS saat membuat volume, dan Amazon EBS memberikan dalam 10% dari kinerja IOPS yang Disediakan 99,9% dari waktu selama tahun tertentu. Rasio IOPS yang disediakan dengan ukuran volume yang diminta bisa maksimal 30. Misalnya, untuk mendapatkan 3.000 IOPS ukuran volume Anda harus setidaknya 100 GB.

Mirip dengan volume PIOPS, GP2 volume juga berbasis SSD, tetapi IOPS yang Anda dapatkan dari GP2 volume dapat bervariasi dari IOPS dasar hingga 3.000 IOPS per volume yang dapat meledak maksimum. Ini bekerja sangat baik untuk sebagian besar beban kerja database karena kinerja IOPS yang dibutuhkan dari database bervariasi berkali-kali selama periode waktu berdasarkan ukuran beban dan jumlah kueri yang dijalankan.

Kinerja volume Tujuan Umum (SSD) diatur oleh ukuran volume, yang menentukan tingkat kinerja dasar volume dan seberapa cepat ia mengakumulasi I/O kredit. Volume yang lebih besar memiliki tingkat kinerja dasar yang lebih tinggi dan mengakumulasi I/O kredit lebih cepat.

I/O kredit mewakili bandwidth yang tersedia yang dapat digunakan volume General Purpose (SSD) Anda untuk meledak dalam jumlah besar I/O ketika lebih dari kinerja dasar yang dibutuhkan. Semakin banyak kredit yang dimiliki volume Anda untuk I/O, semakin banyak waktu yang dapat meledak melampaui tingkat kinerja dasarnya dan semakin baik kinerjanya ketika lebih banyak kinerja diperlukan.

Throughput Optimized HDD volume (st1) menawarkan volume HDD berbiaya rendah yang dirancang untuk beban kerja intensif yang membutuhkan lebih sedikit IOPS tetapi throughput tinggi. Database Oracle yang digunakan untuk gudang data dan keperluan analisis data dapat memanfaatkan volume st1.

Setiap pemrosesan log atau area pementasan data seperti tabel eksternal Oracle atau penyimpanan BLOB eksternal yang memerlukan throughput tinggi dapat memanfaatkan volume st1. Volume throughput yang dioptimalkan (st1) dapat menangani maks 500 IOPS per volume.

Volume HDD dingin (sc1) cocok untuk menangani sistem lama, yang disimpan untuk tujuan referensi atau arsip sesekali. Sistem ini diakses lebih jarang dan beberapa pemindaian dilakukan per hari pada volume.

Pendekatan yang baik adalah memperkirakan jumlah IOPS yang secara konsisten diperlukan untuk database Anda, dan mengalokasikan GP2 penyimpanan yang cukup untuk mendapatkan IOPS sebanyak itu. IOPS tambahan apa pun yang diperlukan untuk lonjakan berkala harus dicakup oleh kinerja burst berdasarkan kredit yang tersedia.

Untuk informasi tentang metode estimasi yang dapat Anda gunakan untuk menentukan kebutuhan IOPS dari Oracle Database Anda, lihat whitepaper [Menentukan Kebutuhan IOPS untuk Oracle Database](#) on AWS.

Durasi runtutan volume tergantung pada ukuran volume, IOPS runtut yang diperlukan, dan saldo kredit saat runtutan dimulai. Jika Anda memperhatikan bahwa kinerja volume Anda sering terbatas pada tingkat dasar (karena saldo I/O kredit kosong), Anda harus mempertimbangkan untuk menggunakan volume General Purpose (SSD) yang lebih besar (dengan tingkat kinerja dasar yang lebih tinggi) atau beralih ke volume IOPS (SSD) yang Disediakan untuk beban kerja yang membutuhkan kinerja IOPS berkelanjutan lebih dari 10.000 IOPS. Untuk detail tambahan tentang GP2 volume, lihat [jenis volume Amazon EBS](#).

Untuk Amazon RDS, penyimpanan General Purpose (SSD) memberikan baseline yang konsisten sebesar 3 IOPS per GB yang disediakan dan menyediakan kemampuan untuk meledak hingga 3.000 IOPS. Jika Anda sudah menggunakan penyimpanan magnetik untuk Amazon RDS, Anda dapat mengonversi ke penyimpanan Tujuan Umum (SSD), tetapi Anda akan mengalami dampak ketersediaan yang singkat saat melakukannya. Menggunakan IOPS Terketentuan, Anda dapat menyediakan hingga batas penyimpanan maksimum saat ini dan IOPS maksimum per instance database.

IOPS realisasi Anda yang sebenarnya dapat bervariasi dari jumlah yang Anda berikan berdasarkan beban kerja database, jenis instans, dan mesin database Anda. Untuk informasi selengkapnya, lihat [Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tarif IOPS Terealisasi di Panduan Pengguna Amazon RDS](#).

Untuk Oracle Database di Amazon EC2, gabungkan beberapa volume untuk IOPS lebih banyak dan kapasitas yang lebih besar. Anda dapat menggunakan beberapa volume Amazon EBS satu per satu untuk file data yang berbeda, tetapi menyatukannya memungkinkan keseimbangan dan skalabilitas yang lebih baik.

Oracle Automatic Storage Management (ASM) dapat digunakan untuk striping. Simpan file data, file log, dan binari pada volume Amazon EBS yang terpisah, dan ambil snapshot volume file log

secara teratur. Memilih jenis instans dengan penyimpanan SSD lokal memungkinkan Anda untuk meningkatkan kinerja database dengan menggunakan Smart Flash Cache (jika sistem operasinya adalah Oracle Linux) dan dengan menggunakan penyimpanan lokal untuk file sementara dan ruang tabel.

Untuk Oracle Database on VMware Cloud on AWS, vSAN menyediakan penyimpanan tervirtualisasi yang diperlukan di seluruh host bare metal. Kemampuan penyimpanan tervirtualisasi vSAN dapat digunakan di Oracle RAC untuk penyimpanan bersama berkinerja tinggi.

File VMDK (disk mesin virtual) yang dibuat untuk Oracle RAC harus disediakan dengan ketebalan nol yang bersemangat dan diaktifkan bendera multi-penulis. VMware telah menerbitkan [studi kinerja terperinci](#) untuk database Oracle di VMware Cloud di AWS.

Perancangan untuk ketersediaan tinggi

Opsi berikut memiliki pendekatan yang berbeda untuk ketersediaan tinggi basis data Oracle.

Amazon RDS

Fitur Multi-AZ Amazon RDS mengoperasikan dua basis data di beberapa Zona Ketersediaan dengan replikasi sinkron, sehingga menciptakan lingkungan yang sangat tersedia dengan failover otomatis. Amazon RDS memiliki deteksi peristiwa failover, dan memulai failover otomatis saat terjadi peristiwa failover. Anda juga dapat memulai failover manual melalui Amazon RDS API. Amazon RDS menyediakan [SLA](#) dengan waktu aktif bulanan 99,95%. Sebuah postingan blog langsung dan terperinci tentang kemampuan Amazon RDS Multi-AZ tersedia [di sini](#). Pilihan lain untuk Amazon RDS for Oracle adalah menggunakan Oracle Active Data Guard. Pelanggan harus memiliki lisensi sendiri untuk opsi Oracle Active Data Guard.

Amazon RDS for Oracle mendukung replika baca menggunakan Oracle Active Data Guard. Kedua opsi Multi-AZ dan Oracle Active Data Guard berada dalam hal yang sama Wilayah AWS. [Amazon RDS for Oracle](#) mendukung Replika Baca Lintas Wilayah dengan Oracle Active Data Guard. Amazon RDS for Oracle memudahkan pembuatan instans DB siaga fisik berbeda Wilayah AWS dari instans DB primer. Ini sepenuhnya mengelola konfigurasi Active Data Guard, dan mereplikasi data melalui koneksi jaringan aman antara instans DB primer dan replika yang berjalan di seluruh Wilayah AWS.

Amazon RDS for Oracle juga kompatibel dengan Oracle GoldenGate. Anda dapat memilih untuk mereplikasi seluruh basis data atau beberapa tabel dan skema dengan Oracle GoldGate. Oracle GoldenGate dipasang dalam arsitektur hub dalam instans EC2 dan mengakses instans Amazon RDS for Oracle dari jarak jauh. Hub Oracle GoldGate dapat mereplikasi data ke instans Amazon RDS for Oracle lainnya atau basis data Oracle di Amazon EC2 atau VMware Cloud on AWS dalam Wilayah AWS yang sama. Untuk instans lintas wilayah, pendekatan yang disarankan adalah untuk pertama kali mereplikasi ke hub Oracle GoldGate di Wilayah AWS lain.

Amazon EC2

Basis data Oracle di Amazon EC2 mendukung opsi Oracle Data Guard, Oracle Active DataGuard, dan Oracle GoldenGate. Solusi pihak ketiga yang tersedia di AWS Marketplace juga mendukung replikasi untuk basis data Oracle. Baik solusi Oracle maupun pihak ketiga dapat digunakan untuk mereplikasi basis data dalam Wilayah AWS dan di seluruh Wilayah AWS juga. Basis data Oracle

dapat direplikasi dari dan ke pusat data on-premise pelanggan juga. AWS Database Migration Service juga dapat digunakan untuk mereplikasi semua atau subset tabel.

VMware Cloud on AWS

Karena basis data Oracle dikelola sendiri dalam VMware Cloud on AWS, semua opsi termasuk replikasi berbasis agen pihak ketiga tersedia. Untuk mereplikasi basis data di seluruh Wilayah AWS atau ke pusat data on-premise pelanggan, Oracle Data Guard atau Oracle GoldGate dapat digunakan. Teknologi asli VMware seperti VMotion atau Hybrid Cloud Extension (HCX) dapat digunakan untuk memigrasikan basis data antara pusat data on-premise dan VMware Cloud on AWS. Untuk penyebaran besar yang melibatkan beberapa lapisan aplikasi dan basis data VM, VMware Site Recovery Manager (SRM) dapat dianggap mengatur replikasi dan migrasi di tingkat situs.

Oracle Aplikasi Nyata Cluster (RAC)

VMware Cloud on AWS memiliki kemampuan untuk dukungan multicast dan penyimpanan bersama. Oracle RAC dapat diinstal pada VMware Cloud di AWS. Setiap Software-Defined Data Center (SDDC) di VMware Cloud on AWS dapat berjalan pada minimum 3 host logam AWS telanjang dan maksimum 16 host logam AWS telanjang. VMware Cloud on AWS dapat menjalankan SDDC dalam mode klaster yang membentang di 2 AWS AZ yang berbeda. Ini juga akan memungkinkan Oracle RAC untuk berjalan dalam mode klaster diperluas, menghindari kebutuhan untuk pengaturan Oracle Data Guard terpisah.

VMware Cloud on AWS VSAN mendukung Oracle ASM. File grup disk Oracle ASM dibuat dari VMDK. Unit alokasi yang direkomendasikan untuk kelompok disk Oracle ASM untuk file data dan file log harus 4 MB. Opsi ini diperbolehkan selama pembuatan grup disk ASM dan tidak dapat dimodifikasi nanti. Untuk performa terbaik, VMDK harus memiliki bendera multi-penulis diaktifkan, dan disediakan untuk Eager Zero Thick. Untuk informasi lebih lanjut tentang Oracle RAC, lihat [diagram arsitektur referensi untuk Oracle RAC di VMware Cloud on AWS](#).

FlashGrid Cluster

FlashGrid Cluster adalah alat virtual cloud yang menyediakan semua kemampuan infrastruktur yang diperlukan untuk menjalankan Oracle RAC di Amazon EC2. Ini termasuk dukungan multicast dan penyimpanan bersama. Untuk memaksimalkan waktu aktif basis data SLA, FlashGrid Cluster memungkinkan penyebaran node Oracle RAC di zona ketersediaan yang berbeda. FlashGrid Cluster dikirimkan sebagai templat AWS CloudFormation dengan deployment sepenuhnya otomatis semua

komponen infrastruktur dan perangkat lunak Oracle. Biaya perangkat lunak dan dukungan FlashGrid ditagih melalui AWS Marketplace. Rincian arsitektur FlashGrid tersedia di [laporan resmi](#). Untuk meluncurkan FlashGrid Cluster dengan Oracle RAC kunjungi [halaman produk](#).

Penyimpanan pencadangan

Sebagian besar pengguna Oracle Database melakukan backup panas dan dingin secara teratur. Cold backup diambil saat database dimatikan, sedangkan hot backup diambil saat database aktif. AWS layanan penyimpanan asli menawarkan pilihan solusi untuk kebutuhan Anda.

Amazon S3

Simpan backup panas dan dingin Anda di Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) Simple Storage Service (Amazon S3) untuk daya tahan tinggi dan akses yang mudah. Anda dapat menggunakan [antarmuka AWS Storage Gateway file](#) untuk langsung mencadangkan database ke Amazon S3. AWS Storage Gateway antarmuka file menyediakanudukan NFS untuk bucket S3. Pencadangan Oracle Recovery Manager (RMAN) yang ditulis ke mount Network File System (NFS) secara otomatis disalin ke bucket S3 oleh instance. AWS Storage Gateway

Amazon S3 Glacier

Amazon Glacier adalah layanan penyimpanan cloud yang aman, tahan lama, dan sangat murah untuk pengarsipan data dan pencadangan jangka panjang. Anda dapat menggunakan kebijakan siklus hidup di Amazon S3 untuk memindahkan cadangan lama ke Amazon Glacier untuk pengarsipan jangka panjang. Amazon Glacier menawarkan tiga opsi untuk pengambilan data dengan waktu dan biaya akses yang bervariasi: Pengambilan Dipercepat, Standar, dan Massal. Untuk informasi lebih lanjut tentang opsi ini, lihat [Amazon S3 Glacier. FAQs](#)

Arsip Dalam Gletser Amazon S3

Amazon S3 Glacier Deep Archive dirancang untuk retensi jangka panjang dan pelestarian digital untuk data yang mungkin diakses sekali atau dua kali setahun. Semua objek yang disimpan di S3 Glacier Deep Archive direplikasi dan disimpan di setidaknya tiga Availability Zone yang tersebar secara geografis, dilindungi oleh daya tahan 99,999999999%, dan dapat dipulihkan dalam waktu 12 jam.

Amazon EFS

Amazon Elastic File System (Amazon EFS) menyediakan sistem file elastis yang sederhana, tanpa server set-and-forget, dan elastis. Dengan Amazon EFS, Anda dapat menumbuhkan dan

mengecilkan sistem file secara otomatis saat menambahkan dan menghapus file, sehingga tidak perlu menyediakan dan mengelola kapasitas untuk mengakomodasi pertumbuhan.

Cadangan yang disimpan di Amazon EFS dapat dibagikan dengan opsi NFS (baca/tulis, hanya-baca) ke instance lain. EC2 Amazon EFS menggunakan model bursting untuk kinerja EFS. Kredit burst yang terakumulasi memberi sistem file kemampuan untuk mendorong throughput di atas tingkat dasarnya. Sebuah sistem file dapat mendorong throughput terus menerus pada tingkat dasar.

Setiap kali tidak aktif atau throughput di bawah tingkat dasarnya, sistem file mengakumulasi kredit burst. Amazon EFS berguna ketika Anda harus me-refresh dev dan menguji database dari backup Recovery Manager (RMAN) basis data produksi secara teratur. Amazon EFS juga dapat dipasang di pusat data lokal saat terhubung ke Amazon VPC Anda dengan AWS Direct Connect. Opsi ini berguna ketika database Oracle sumber masuk AWS dan database yang perlu di-refresh berada di pusat data lokal. Cadangan yang disimpan di Amazon EFS dapat disalin ke bucket S3 menggunakan perintah AWS CLI. Lihat [Memulai Amazon Elastic File System](#) untuk informasi selengkapnya.

Snapshot Amazon EBS

Anda dapat mencadangkan data pada volume Amazon Elastic Block Store Anda ke Amazon S3 dengan mengambil point-in-time snapshot. Snapshot adalah pencadangan bertahap, yang berarti bahwa hanya blok di perangkat yang diubah setelah snapshot terbaru Anda yang akan disimpan. Saat Anda membuat volume Amazon EBS berdasarkan snapshot, volume baru dimulai sebagai replika persis dari volume asli yang digunakan untuk membuat snapshot. Volume yang direplikasi menggunakan pemuatan lambat untuk data di latar belakang sehingga Anda dapat segera mulai menggunakannya. Jika Anda mengakses data yang belum dimuat, volume akan langsung mengunduh data yang diminta dari Amazon S3, lalu melanjutkan memuat sisa data volume di latar belakang. Lihat [Buat snapshot Amazon EBS](#) untuk informasi selengkapnya.

Manajemen

Otomatisasi

Pembuatan dan penyebaran database Oracle dapat diotomatisasi menggunakan AWS CloudFormation template.

Oracle AMIs

Amazon Machine Image (AMI) menyediakan informasi yang diperlukan untuk meluncurkan instance, yang merupakan server virtual di cloud. Anda menentukan AMI saat meluncurkan instance, dan Anda dapat meluncurkan sebanyak mungkin instance dari AMI yang Anda butuhkan.

Oracle secara berkala menyediakan resmi AMIs untuk beberapa produk Oracle di AWS, termasuk Oracle Database. Namun, database yang disediakan Oracle AMIs yang tersedia mungkin tidak selalu menjadi versi terbaru. Oracle yang disediakan AMIs didasarkan pada sistem operasi Oracle Linux.

Anda tidak diharuskan menggunakan AMI yang disediakan Oracle untuk menginstal dan menggunakan Oracle Database di Amazon. EC2 Anda dapat memulai EC2 instans Amazon dengan sistem operasi AMI, dan kemudian mengunduh dan menginstal perangkat lunak Oracle Database dari situs web Oracle, seperti yang Anda lakukan dengan server fisik.

Setelah Anda mengatur lingkungan pertama dengan semua perangkat lunak Oracle yang diperlukan, Anda dapat membuat AMI kustom Anda sendiri untuk instalasi berikutnya. Anda juga dapat langsung meluncurkan AMIs dari [AWS Marketplace](#). Anda harus meneliti dengan cermat setiap komunitas yang AMIs disediakan oleh pihak ketiga untuk keamanan dan keandalan sebelum menggunakannya. AWS tidak bertanggung jawab atau berkewajiban atas keamanan atau keandalannya.

AWS Systems Manager

AWS Systems Manager AWS Systems Manager adalah kumpulan kemampuan yang membantu Anda mengotomatiskan tugas manajemen seperti inventaris sistem, menerapkan tambalan operasional, pembuatan otomatis AMIs, dan mengonfigurasi sistem operasi dan aplikasi dalam skala besar. Systems Manager menggunakan Agen SSM (System State Management) untuk mengumpulkan inventaris, menyatakan informasi dalam EC2 instance, dan menjalankan perintah patch. Patch Manager terintegrasi dengan AWS Identity and Access Management (IAM) CloudTrail,

AWS, dan Amazon CloudWatch Events untuk memberikan pengalaman patching aman yang mencakup pemberitahuan peristiwa dan kemampuan untuk mengaudit penggunaan.

Kesimpulan

Tergantung pada skenario penggunaan, Anda dapat menggunakan RDS untuk basis data Oracle atau menjalankan Oracle Database yang dikelola sendiri di Amazon EC2. Terlepas dari pilihan Anda, dengan mengikuti praktik terbaik yang disediakan dalam laporan ini Anda bisa mendapatkan yang terbaik dari implementasi basis data Oracle Anda di AWS.

Sumber Bacaan Lebih Lanjut

Untuk informasi tambahan, baca:

Database Oracle di AWS

- [Oracle dan Amazon Web Services](#)
- [Amazon RDS for Oracle Database](#)
- [Arsitektur Lanjutan untuk Oracle Database di Amazon EC2](#)
- [Strategi untuk Migrasi Database Oracle ke AWS](#)
- [Memilih Sistem Operasi untuk Beban Kerja Oracle di Amazon EC2](#)
- [Menentukan Kebutuhan IOPS untuk Oracle Database di AWS](#)
- [Database Oracle di AWS Mulai Cepat](#)
- [Memulai: Backup database Oracle langsung ke AWS dengan Oracle RMAN](#)

Dokumentasi Oracle

- [Perizinan](#)
- [Support](#)

Detail Layanan dan Harga AWS

- [Produk AWS Cloud](#)
- [Dokumentasi AWS](#)
- [AWS Whitepaper](#)
- [Harga AWS](#)
- [Kalkulator Harga AWS](#)

VMware Dokumentasi

- [Kinerja database Oracle: VMware Cloud di AWS](#)

FlashGrid Dokumentasi

- [FlashGrid Cluster untuk Oracle RAC pada halaman produk AWS](#)
- [FlashGrid Cluster untuk Oracle RAC di AWS. Basis Pengetahuan](#)
- [Whitepaper: Database mission-critical di cloud. Oracle RAC di Amazon EC2 diaktifkan oleh sistem cloud yang direkayasa FlashGrid Cluster](#)

Sejarah Dokumen dan Kontributor

Riwayat Dokumen

Untuk mengetahui jika ada perubahan pada laporan resmi ini, Anda dapat berlangganan umpan RSS.

Perubahan	Deskripsi	Tanggal
Laporan resmi diperbarui	Diperbarui dengan FlashGrid Cluster baru untuk Oracle RAC pada sumber daya AWS	18 November 2021
Pembaruan kecil	Tata letak halaman disesuaikan	30 April 2021
Laporan resmi diperbarui	Diperbarui dengan jenis EC2 instans baru, Amazon S3 Glacier Deep Archive, dan Cloud on AWS VMware	1 Mei 2019
Laporan resmi diperbarui	Diperbarui dengan jenis EC2 instans baru, AWS EFS, dan AWS Systems Manager	Januari 1, 2018
Publikasi awal	Praktik Terbaik untuk Database Oracle di AWS diterbitkan.	Desember 1, 2014

Note

Untuk berlangganan pembaruan RSS, Anda harus mengaktifkan plug-in RSS untuk browser yang Anda gunakan.

Kontributor

Individu-individu berikut berkontribusi pada dokumen ini:

- Devinder Singh, Arsitek Solusi Spesialis Database Sr, Amazon Web Services
- Jayaraman Vellore Sampathkumar, Arsitek Solusi AWS Oracle, Amazon Web Services
- Jinyoung Jung, Manajer Produk, Amazon Web Services
- Abdul Sathar Sait, Amazon Web Services