



Migrasi ke Layanan Amazon OpenSearch

# AWS Panduan Preskriptif



# AWS Panduan Preskriptif: Migrasi ke Layanan Amazon OpenSearch

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

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Pengantar .....                                           | 1  |
| Gambaran umum .....                                       | 1  |
| Manfaat OpenSearch Layanan .....                          | 3  |
| Lebih mudah untuk menyebarkan dan mengelola .....         | 3  |
| Hemat biaya .....                                         | 3  |
| Lebih skalabel dan dapat diandalkan .....                 | 4  |
| Aman dan patuh .....                                      | 4  |
| Perjalanan migrasi .....                                  | 5  |
| Perencanaan .....                                         | 6  |
| Penyesuaian ukuran .....                                  | 6  |
| Penyimpanan .....                                         | 7  |
| Jumlah node dan tipe instance .....                       | 8  |
| Menentukan strategi pengindeksan dan jumlah pecahan ..... | 9  |
| Penggunaan CPU .....                                      | 9  |
| Tipe instans .....                                        | 10 |
| Fungsionalitas .....                                      | 11 |
| Fungsionalitas solusi saat ini .....                      | 11 |
| Fungsionalitas OpenSearch Layanan Amazon .....            | 11 |
| Plugin yang dikemas .....                                 | 12 |
| Plugin kustom .....                                       | 12 |
| Dependensi versi .....                                    | 12 |
| Memilih versi mesin .....                                 | 13 |
| Upgrade ke versi OpenSearch Layanan terbaru .....         | 13 |
| Strategi peningkatan versi .....                          | 13 |
| Pemeriksaan pra-upgrade .....                             | 14 |
| KPIs dan kelangsungan bisnis .....                        | 14 |
| Kinerja operasional .....                                 | 15 |
| Kinerja proses .....                                      | 16 |
| Transisi yang mulus ke layanan baru .....                 | 16 |
| Metrik keuangan .....                                     | 17 |
| Operasi dan keamanan .....                                | 17 |
| Runbook dan proses baru .....                             | 18 |
| Support dan sistem tiket .....                            | 18 |
| Keamanan .....                                            | 19 |

|                                                |       |
|------------------------------------------------|-------|
| Pelatihan .....                                | 20    |
| Opsi pelatihan .....                           | 20    |
| Aliran data .....                              | 21    |
| Konsumsi data .....                            | 21    |
| Retensi data .....                             | 22    |
| Pendekatan migrasi data .....                  | 23    |
| Kerangka kerja penerapan .....                 | 25    |
| Bukti konsep .....                             | 27    |
| Mendefinisikan kriteria masuk dan keluar ..... | 27    |
| Mengamankan pendanaan .....                    | 27    |
| Mengotomatisasi .....                          | 28    |
| Pengujian menyeluruh .....                     | 28    |
| Tahapan PoC .....                              | 29    |
| Simulasi kegagalan .....                       | 30    |
| Deployment .....                               | 31    |
| Migrasi data .....                             | 32    |
| Membangun dari snapshot .....                  | 32    |
| Pertimbangan snapshot .....                    | 33    |
| Membangun dari sumbernya .....                 | 34    |
| Pengeindeksan ulang jarak jauh .....           | 35    |
| Gunakan Logstash .....                         | 35    |
| Potongan .....                                 | 37    |
| Sinkronisasi data .....                        | 37    |
| Tukar atau potong .....                        | 41    |
| Keunggulan operasional .....                   | 42    |
| Kesimpulan .....                               | 43    |
| Sumber daya .....                              | 44    |
| Kontributor .....                              | 45    |
| Riwayat dokumen .....                          | 46    |
| .....                                          | xlvii |

# Migrasi ke Layanan Amazon OpenSearch

Amazon Web Services ([kontributor](#))

Agustus 2023 ([sejarah dokumen](#))

[Bagi banyak pelanggan, memigrasikan Elasticsearch yang dikelola sendiri atau penerapan OpenSearch ke Amazon Service sangat menantang. OpenSearch](#) Tantangan umum adalah penilaian beban kerja, perencanaan kapasitas, dan optimasi arsitektur. Ada juga pertanyaan tentang cara memenuhi semua persyaratan aplikasi analitik operasional dari pusat data lokal di Amazon Web Services (AWS) Cloud. Panduan ini mencakup keseluruhan perjalanan migrasi ke OpenSearch Layanan Amazon, dan memberikan praktik terbaik yang telah dikumpulkan oleh AWS para ahli dari waktu ke waktu. step-by-stepInstruksi dapat membantu Anda melakukan migrasi dengan pendekatan yang efektif dan efisien. Panduan ini terutama mencakup domain yang disediakan OpenSearch Layanan Amazon dan bukan koleksi Amazon OpenSearch Tanpa Server.

## Gambaran umum

[OpenSearch](#) adalah rangkaian pencarian dan analitik sumber terbuka terdistribusi yang digunakan untuk serangkaian kasus penggunaan analitik operasional yang luas seperti pemantauan aplikasi waktu nyata, analitik log, pengamatan data, dan pencarian katalog aplikasi dan produk. OpenSearch memberikan respons pencarian latensi rendah. Ini juga menawarkan akses cepat ke volume data yang besar dengan alat visualisasi data open-source terintegrasi yang disebut OpenSearch Dashbor.

Amazon OpenSearch Service mendukung melakukan analisis log interaktif, pemantauan aplikasi real-time, pencarian situs web, dan banyak lagi. Amazon OpenSearch Service menawarkan versi terbaru OpenSearch dan dukungan untuk 19 versi Elasticsearch (versi 1.5-7.10). Ini juga menyediakan kemampuan visualisasi yang didukung oleh OpenSearch Dashboards dan Kibana (versi 1.5-7.10). Amazon OpenSearch Service saat ini memiliki puluhan ribu pelanggan aktif dengan ratusan ribu cluster memproses ratusan triliun permintaan per bulan.

Mengelola OpenSearch atau Elasticsearch cluster di tempat atau di infrastruktur cloud adalah pekerjaan yang sangat kompleks, mahal, dan membosankan. Untuk menjalankan cluster ini, Anda harus menyediakan dan memelihara infrastruktur. Upaya tersebut meliputi:

- Pengadaan dan pengaturan perangkat keras
- Instalasi perangkat lunak

- Konfigurasi, penambalan, dan peningkatan
- Pertimbangan keandalan dan ketersediaan
- Pertimbangan kinerja dan skalabilitas
- Pertimbangan keamanan dan kepatuhan, seperti isolasi jaringan, kontrol akses halus, enkripsi, dan program kepatuhan seperti berikut:
  - Program Manajemen Risiko dan Otorisasi Federal (FedRAMP)
  - Peraturan Perlindungan Data Umum (GDPR)
  - Undang-Undang Akuntabilitas dan Portabilitas Asuransi Kesehatan (HIPAA)
  - Organisasi Internasional untuk Standardisasi (ISO)
  - Standar Keamanan Data Industri Kartu Pembayaran (PCI DSS)
  - Sistem dan Kontrol Organisasi (SOC).

Sebagai perbandingan, Amazon OpenSearch Service mengelola tugas-tugas ini untuk Anda. Dalam panduan ini, Anda akan mempelajari pendekatan dan praktik terbaik untuk memigrasikan Elasticsearch lokal atau yang dikelola sendiri atau OpenSearch ke Layanan Amazon yang dikelola sepenuhnya. OpenSearch

# Manfaat bermigrasi ke Amazon Service OpenSearch

Amazon OpenSearch Service membantu penerapan dan tugas manajemen yang sedang berlangsung. Ini hemat biaya, dan memberikan skalabilitas, yang meningkatkan keandalan. Ini juga menawarkan keamanan dan membantu mendukung kebutuhan kepatuhan Anda.

## Lebih mudah untuk menyebarkan dan mengelola

Lebih mudah untuk menerapkan OpenSearch kluster dengan menggunakan Amazon OpenSearch Service daripada menerapkan cluster sendiri. Amazon OpenSearch Service membantu mengelola tugas-tugas seperti penyediaan perangkat keras, penginstalan dan penambalan perangkat lunak, pemulihan kegagalan, pencadangan, dan pemantauan. Anda tidak perlu memiliki tim OpenSearch ahli yang berdedikasi untuk mengelola cluster Anda.

OpenSearch Cluster di Amazon OpenSearch Service juga disebut domain. Amazon OpenSearch Service menyediakan pemantauan kesehatan domain melalui CloudWatch layanan Amazon. Anda dapat mengatur peringatan untuk diberi tahu tentang perubahan apa pun pada kesehatan domain Anda. AWS Support menyediakan dukungan one-on-one teknis dari insinyur berpengalaman. Pelanggan dengan tantangan operasional atau pertanyaan teknis dapat menghubungi AWS Support dan menerima dukungan yang dipersonalisasi dengan waktu respons yang andal.

## Hemat biaya

OpenSearch Layanan Amazon hemat biaya. Ini menyediakan berbagai kemampuan canggih tanpa membebankan biaya lisensi tambahan. Anda dapat menggunakan kemampuan seperti keamanan tingkat perusahaan, peringatan waktu nyata, pencarian lintas kluster, manajemen indeks otomatis, dan deteksi anomali tanpa biaya tambahan. Tidak ada biaya untuk transfer data antara Availability Zones, dan snapshot per jam disediakan tanpa biaya tambahan.

Dengan UltraWarm, Anda dapat menjalankan analitik interaktif hingga tiga petabyte data log sambil mengurangi biaya per GB hingga 90 persen dibandingkan dengan tingkat penyimpanan panas. Selain itu, Amazon OpenSearch Service menawarkan Instans Cadangan yang memberikan diskon signifikan dibandingkan dengan Instans Sesuai Permintaan standar. Untuk informasi lebih lanjut, lihat [Sadar biaya](#).

## Lebih skalabel dan dapat diandalkan

Dengan Amazon OpenSearch Service, Anda dapat menyimpan petabyte data dalam satu domain. Anda dapat melakukan kueri data di beberapa domain dan menganalisis semua data Anda dalam satu antarmuka OpenSearch Dasbor. Amazon OpenSearch Service dirancang agar sangat andal, menggunakan penerapan Multi-Availability Zone (Multi-AZ) sehingga Anda dapat mereplikasi data antara hingga tiga Availability Zone di Wilayah AWS yang sama. Tidak ada waktu henti saat Anda melakukan pembaruan dan peningkatan perangkat lunak atau menskalakan lingkungan Anda.

Dengan fitur Multi-AZ dengan Siaga, domain OpenSearch Layanan tahan terhadap potensi kegagalan infrastruktur, seperti kegagalan node atau Availability Zone. Ini memungkinkan ketersediaan 99,99 persen dan kinerja yang konsisten untuk beban kerja yang penting bagi bisnis. Dengan Multi-AZ dengan Standby, cluster tahan terhadap kegagalan infrastruktur seperti kegagalan perangkat keras atau jaringan. Opsi ini memberikan peningkatan keandalan dan manfaat tambahan dari menyederhanakan konfigurasi dan manajemen cluster dengan menegakkan praktik terbaik dan mengurangi kompleksitas.

## Aman dan patuh

Amazon OpenSearch Service menangani semua patch keamanan. Ini juga menawarkan isolasi jaringan melalui virtual private cloud (VPC), kontrol akses berbutir halus, dan dukungan Dasbor multi-tenant. OpenSearch Anda dapat mengenkripsi data Anda saat istirahat dan dalam perjalanan. Untuk membantu Anda memenuhi persyaratan khusus industri dan peraturan, Amazon OpenSearch Service memenuhi syarat HIPAA, dan sesuai dengan standar berikut:

- FedRAMP
- GDPR
- PCI DSS
- ISO
- SOC

Untuk informasi selengkapnya, lihat [dokumentasi OpenSearch Layanan Amazon](#).

# Perjalanan migrasi

Bergantung pada penerapan Anda saat ini, migrasi ke OpenSearch Layanan Amazon dapat menjadi prosedur dasar atau kompleks dengan beberapa langkah. Di bagian berikut, Anda akan mengeksplorasi pendekatan migrasi dan pertimbangan utama dalam setiap langkah proses. Ini termasuk praktik terbaik berdasarkan pengalaman kami dalam membantu banyak pelanggan AWS bermigrasi dari perkakas yang ada ke Layanan Amazon OpenSearch . Bagian ini juga membahas apa yang merupakan strategi migrasi yang efektif.

Perjalanan migrasi yang khas melibatkan lima tahap:

1. Perencanaan
2. Bukti konsep (PoC)
3. Deployment
4. Migrasi data
5. Potongan

Anda mungkin bermigrasi dari Elasticsearch atau OpenSearch cluster yang dikelola sendiri atau Anda mungkin bermigrasi dari teknologi lain ke Amazon Service. OpenSearch Dalam kebanyakan kasus, langkah-langkahnya tetap sama. Waktu yang Anda habiskan untuk setiap langkah akan bervariasi berdasarkan kompleksitas lingkungan Anda.

Perjalanan migrasi dimulai dengan kegiatan perencanaan yang cermat, diikuti dengan latihan PoC untuk memastikan bahwa lingkungan target memenuhi biaya, keamanan, kinerja, dan tujuan migrasi Anda. Aktivitas PoC diikuti dengan menerapkan lingkungan target dan memigrasikan data ke sana. Ketika Anda telah mengonfirmasi bahwa data Anda disinkronkan antara lingkungan saat ini dan lingkungan baru, Anda dapat memotong ke lingkungan baru. Setelah Anda memotong, Anda mengoperasikan lingkungan mengikuti praktik terbaik operasional. Bagian berikut membahas setiap tahap secara rinci.

# Tahap 1 - Perencanaan

Migrasi dimulai dengan merencanakan lingkungan target yang akan Anda bangun untuk memenuhi kebutuhan Anda. Perencanaan melibatkan melihat serangkaian area fokus, yang masing-masing akan membutuhkan pertimbangan yang cermat:

- [Ukuran](#)
- [Fungsionalitas](#)
- [Dependensi versi](#)
- [Indikator kinerja utama \(KPIs\) dan kelangsungan bisnis](#)
- [Operasi dan keamanan](#)
- [Pelatihan](#)
- [Aliran data](#)
- [Kerangka kerja penerapan](#)

Area fokus ini akan membantu Anda membuat keputusan yang akan membentuk strategi migrasi. Mereka juga membantu Anda mencapai tujuan migrasi dengan mengurangi kompleksitas dan biaya migrasi.

Selama tahap perencanaan, penting juga untuk menilai lingkungan Anda saat ini dan mengidentifikasi titik-titik nyeri yang ingin Anda tangani sebagai bagian dari migrasi ini. Titik-titik nyeri ini dapat berupa kinerja, keamanan, keandalan, kecepatan pengiriman, biaya, atau kemudahan operasi. Saat Anda meninjau area fokus, pertimbangkan peningkatan apa yang dapat Anda lakukan sebagai bagian dari migrasi.

## Penyesuaian ukuran

Ukuran membantu Anda menentukan jenis instans yang tepat, jumlah node data, dan kebutuhan penyimpanan untuk lingkungan target Anda. Kami menyarankan Anda mengukur terlebih dahulu berdasarkan penyimpanan dan kemudian oleh CPUs. Jika Anda sudah menggunakan Elasticsearch atau OpenSearch, ukurannya umumnya akan tetap sama. Namun, Anda perlu mengidentifikasi jenis instance yang setara dengan lingkungan Anda saat ini. Untuk membantu menentukan ukuran yang tepat, sebaiknya gunakan pedoman berikut.

## Penyimpanan

Ukuran cluster Anda dimulai dengan menentukan persyaratan penyimpanan. Identifikasi penyimpanan mentah yang Anda butuhkan untuk cluster Anda. Ini ditentukan dengan menilai data yang dihasilkan oleh sistem sumber Anda (misalnya, server yang menghasilkan log, atau ukuran mentah katalog produk). Setelah Anda mengidentifikasi berapa banyak data mentah yang Anda miliki, gunakan rumus berikut untuk menghitung kebutuhan penyimpanan. Anda kemudian dapat menggunakan hasilnya sebagai titik awal untuk PoC Anda.

$$\text{storage needed} = (\text{daily source data in bytes} \times 1.45) (\text{number\_of\_replicas} + 1) \times \text{number of days retained}$$

Rumusnya mempertimbangkan hal-hal berikut:

- Ukuran indeks pada disk bervariasi, tetapi seringkali 10 persen lebih besar dari data sumber.
- Overhead sistem operasi sebesar 5 persen dicadangkan oleh Linux untuk pemulihan sistem dan untuk melindungi terhadap masalah defragmentasi disk.
- OpenSearch cadangan 20 persen dari ruang penyimpanan setiap instans untuk penggabungan segmen, log, dan operasi internal lainnya.
- Sebaiknya simpan 10 persen penyimpanan tambahan untuk membantu meminimalkan dampak kegagalan node dan pemadaman Availability Zone.

Gabungan, biaya overhead dan reservasi ini membutuhkan 45 persen ruang tambahan berdasarkan data mentah aktual di sumbernya. Itu sebabnya Anda mengalikan data sumber dengan 1,45. Selanjutnya, kalikan ini dengan jumlah salinan data (misalnya, satu primer ditambah jumlah replika yang akan Anda gunakan). Jumlah replika tergantung pada ketahanan dan kebutuhan throughput Anda. Untuk kasus penggunaan rata-rata, Anda mulai dengan satu primer dan satu replika. Terakhir, kalikan dengan jumlah hari yang ingin Anda simpan data di tingkat penyimpanan panas.

Amazon OpenSearch Service menawarkan tingkatan penyimpanan panas, hangat, dan dingin. Tingkat penyimpanan hangat menggunakan UltraWarm penyimpanan. UltraWarm menyediakan cara hemat biaya untuk menyimpan data hanya-baca dalam jumlah besar di Layanan Amazon. OpenSearch Node data standar menggunakan penyimpanan panas, yang berbentuk penyimpanan instans atau volume Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) yang dilampirkan ke setiap node. Penyimpanan panas memberikan kinerja tercepat untuk mengindeks dan mencari data baru. UltraWarm node menggunakan Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) sebagai penyimpanan dan solusi caching canggih untuk meningkatkan kinerja. Untuk indeks yang tidak Anda tulis

secara aktif, atau kueri lebih jarang, dan tidak memiliki persyaratan kinerja yang sama, UltraWarm menawarkan biaya per GiB data yang jauh lebih rendah. Untuk informasi selengkapnya UltraWarm, lihat [dokumentasi AWS](#).

Saat membuat domain OpenSearch Layanan dan menggunakan penyimpanan panas, Anda mungkin perlu menentukan ukuran volume EBS. Itu tergantung pada pilihan tipe instance Anda untuk node data. Anda dapat menggunakan rumus persyaratan penyimpanan yang sama untuk menentukan ukuran volume instans yang didukung Amazon EBS. Kami merekomendasikan penggunaan volume gp3 untuk keluarga instans T3, R5, R6G, M5, m5G, C5, dan C6g generasi terbaru. Menggunakan volume Amazon EBS gp3, Anda dapat menyediakan kinerja independen dari kapasitas penyimpanan. Volume Amazon EBS gp3 juga memberikan kinerja dasar yang lebih baik, dengan biaya 9,6 persen lebih rendah per GB daripada volume gp2 yang ada di Layanan. OpenSearch Dengan gp3, Anda juga mendapatkan penyimpanan yang lebih padat pada keluarga instans R5, R6g, M5, dan M6g, yang dapat membantu Anda mengoptimalkan biaya lebih lanjut. Anda dapat membuat volume EBS hingga kuota yang didukung. Untuk informasi selengkapnya tentang kuota, lihat [Kuota OpenSearch Layanan Amazon](#).

Untuk node data yang memiliki drive NVM Express (NVMe), seperti instance i3 dan r6gd, ukuran volume tetap, sehingga volume EBS bukanlah pilihan.

## Jumlah node dan tipe instance

Jumlah node didasarkan pada jumlah yang CPUs diperlukan untuk mengoperasikan beban kerja Anda. Jumlah CPUs didasarkan pada jumlah pecahan. Indeks dalam OpenSearch terdiri dari beberapa pecahan. Saat Anda membuat indeks, Anda menentukan jumlah pecahan untuk indeks. Karena itu, Anda perlu melakukan hal berikut:

1. Hitung jumlah pecahan total yang ingin Anda simpan di domain.
2. Tentukan CPU.
3. Temukan jenis dan hitungan node yang paling hemat biaya yang memberi Anda jumlah CPUs dan penyimpanan yang diperlukan.

Ini biasanya merupakan titik awal. Jalankan pengujian untuk menentukan bahwa ukuran estimasi memenuhi persyaratan fungsional dan nonfungsional Anda.

## Menentukan strategi pengindeksan dan jumlah pecahan

Setelah Anda mengetahui persyaratan penyimpanan, Anda dapat memutuskan berapa banyak indeks yang Anda butuhkan dan mengidentifikasi jumlah pecahan untuk masing-masing. Umumnya, kasus penggunaan pencarian memiliki satu atau beberapa indeks, masing-masing mewakili entitas yang dapat dicari atau katalog. Untuk kasus penggunaan analisis log, indeks dapat mewakili file log harian atau mingguan. Setelah Anda memutuskan berapa banyak indeks, mulailah dengan panduan skala berikut, dan tentukan jumlah pecahan yang sesuai:

- Cari kasus penggunaan — 10—30 GB/shard
- Kasus penggunaan analisis log - 50 GB/shard

Anda dapat membagi total volume data dalam satu indeks dengan ukuran pecahan yang Anda tuju dalam kasus penggunaan Anda. Ini akan memberi Anda jumlah pecahan untuk indeks. Mengidentifikasi jumlah total pecahan akan membantu Anda menemukan jenis instance yang tepat yang sesuai dengan beban kerja Anda. Pecahan tidak boleh terlalu besar atau terlalu banyak. Pecahan besar dapat menyulitkan OpenSearch untuk pulih dari kegagalan, tetapi karena setiap pecahan menggunakan sejumlah CPU dan memori, memiliki terlalu banyak pecahan kecil dapat menyebabkan masalah kinerja dan kesalahan. out-of-memory Selain itu, ketidakseimbangan dalam alokasi pecahan ke node data dapat menyebabkan kemiringan. Ketika Anda memiliki indeks dengan beberapa pecahan, cobalah untuk membuat pecahan menghitung kelipatan genap dari jumlah node data. Ini membantu memastikan bahwa pecahan didistribusikan secara merata di seluruh node data, dan mencegah node panas. Misalnya, jika Anda memiliki 12 pecahan primer, jumlah node data Anda harus 2, 3, 4, 6, atau 12. Namun, jumlah pecahan adalah sekunder dari ukuran pecahan — jika Anda memiliki 5 GiB data, Anda tetap harus menggunakan pecahan tunggal. Menyeimbangkan jumlah pecahan replika secara merata di seluruh Availability Zone juga membantu meningkatkan ketahanan.

## Penggunaan CPU

Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi berapa banyak yang CPUs Anda butuhkan untuk beban kerja Anda. Sebaiknya mulai dengan jumlah CPU 1,5 kali lipat dari pecahan aktif Anda. Pecahan aktif adalah pecahan apa pun untuk indeks yang menerima penulisan substansional. Gunakan jumlah pecahan primer untuk menentukan pecahan aktif untuk indeks yang menerima permintaan baca atau tulis substansif. Untuk analisis log, hanya indeks saat ini yang umumnya aktif. Untuk kasus penggunaan pencarian, semua pecahan primer akan dianggap sebagai pecahan aktif. Meskipun kami merekomendasikan 1,5 CPU per pecahan aktif, ini sangat bergantung pada beban kerja. Pastikan untuk menguji dan memantau pemanfaatan CPU dan skala yang sesuai.

Praktik terbaik untuk mempertahankan pemanfaatan CPU Anda adalah memastikan bahwa domain OpenSearch layanan memiliki sumber daya yang cukup untuk melakukan tugasnya. Sebuah cluster yang memiliki pemanfaatan CPU yang tinggi secara konsisten dapat menurunkan stabilitas cluster. Ketika klaster Anda kelebihan beban, OpenSearch Layanan akan memblokir permintaan yang masuk, yang menghasilkan penolakan permintaan. Ini untuk melindungi domain dari kegagalan. Pedoman umum tentang penggunaan CPU akan sekitar 60 persen rata-rata, 80 persen pemanfaatan CPU maks. Lonjakan sesekali 100 persen masih dapat diterima dan mungkin tidak memerlukan penskalaan atau konfigurasi ulang.

## Tipe instans

Amazon OpenSearch Service memberi Anda pilihan beberapa jenis instans. Anda dapat memilih jenis instance yang paling sesuai dengan kasus penggunaan Anda. Amazon OpenSearch Service mendukung keluarga instance R, C, M, T, dan I. Anda memilih keluarga instans berdasarkan beban kerja: memori dioptimalkan, komputasi dioptimalkan, atau campuran. Setelah Anda mengidentifikasi keluarga instance, pilih jenis instance generasi terbaru. Umumnya, kami merekomendasikan Graviton dan generasi selanjutnya karena dibuat untuk memberikan peningkatan kinerja dengan biaya lebih rendah dibandingkan dengan instans generasi sebelumnya.

Berdasarkan berbagai pengujian yang dilakukan untuk analisis log dan kasus penggunaan pencarian, kami merekomendasikan hal berikut:

- Untuk kasus penggunaan analitik log, pedoman umum adalah memulai dengan keluarga R instance [Graviton](#) untuk node data. Kami menyarankan Anda menjalankan pengujian, menetapkan tolok ukur untuk kebutuhan Anda, dan mengidentifikasi ukuran instans yang sesuai untuk beban kerja Anda.
- Untuk kasus penggunaan penelusuran, sebaiknya gunakan instance Graviton keluarga R dan C untuk node data, karena kasus penggunaan pencarian memerlukan lebih banyak CPU dibandingkan dengan kasus penggunaan analitik log. Untuk beban kerja yang lebih kecil, Anda dapat menggunakan instance Graviton keluarga M untuk pencarian dan log. Instance keluarga I menawarkan NVMe drive dan digunakan oleh pelanggan dengan persyaratan pencarian pengindeksan cepat dan latensi rendah.

Cluster terdiri dari node data dan node pengelola cluster. Meskipun node master khusus tidak memproses permintaan pencarian dan kueri, ukurannya sangat berkorelasi dengan ukuran instans dan jumlah instance, indeks, dan pecahan yang dapat mereka kelola. [Dokumentasi AWS menyediakan matriks](#) yang merekomendasikan jenis instans pengelola klaster khusus minimum.

[AWS menawarkan tujuan umum \(m6g\), pengoptimalan komputasi \(C6g\), dan memori yang dioptimalkan \(R6g dan R6gd\) untuk Amazon OpenSearch Service versi 7.9 atau yang lebih baru yang didukung oleh prosesor AWS Graviton2.](#) Contoh ini dibuat menggunakan silikon khusus yang dirancang oleh Amazon. Mereka adalah inovasi perangkat keras dan perangkat lunak yang dirancang Amazon yang memungkinkan pengiriman layanan cloud yang efisien, fleksibel, dan aman dengan multi-tenancy terisolasi, jaringan pribadi, dan penyimpanan lokal yang cepat.

Rangkaian instans Graviton2 mengurangi latensi pengindeksan hingga 50 persen dan meningkatkan kinerja kueri hingga 30 persen jika dibandingkan dengan instans berbasis Intel generasi sebelumnya yang tersedia di OpenSearch Layanan (M5, C5, R5).

## Fungsionalitas

Area fokus fungsionalitas membantu Anda memastikan bahwa Anda tidak kehilangan fungsionalitas apa pun saat bermigrasi ke lingkungan OpenSearch Layanan Amazon target. Kami merekomendasikan untuk memperhatikan aspek-aspek berikut:

- Fungsionalitas solusi saat ini
- Fungsionalitas OpenSearch Layanan Amazon
- Plugin yang dikemas

### Fungsionalitas solusi saat ini

Kami menyarankan Anda menganalisis solusi Anda saat ini dan menentukan fitur, plugin, dan APIs yang Anda gunakan dalam tumpukan teknologi saat ini (misalnya, Elasticsearch, OpenSearch, atau solusi lain). Tentukan fungsionalitas apa yang penting untuk bisnis Anda, apa yang dapat dimodifikasi, dan apa yang dapat dihapus selama migrasi.

### Fungsionalitas OpenSearch Layanan Amazon

Untuk memastikan bahwa fungsionalitas yang diperlukan tersedia setelah migrasi, kami sarankan Anda melakukan analisis OpenSearch versi terbaru yang didukung oleh OpenSearch Layanan Amazon, termasuk fitur yang ditawarkannya dan plugin yang tersedia di OpenSearch Layanan Amazon. Anda ingin mengonfirmasi bahwa platform target mendukung fitur yang Anda butuhkan (misalnya, manajemen status indeks, yang mengotomatiskan pengguliran indeks, atau fitur pembelajaran mesin seperti deteksi anomali). Petakan fungsionalitas yang ada dari solusi Anda saat

ini ke fitur-fitur di OpenSearch Layanan Amazon yang memberi Anda kemampuan setara sehingga Anda dapat terus mendukung beban kerja Anda.

Untuk informasi selengkapnya tentang fungsionalitas yang tersedia dalam setiap versi Elasticsearch atau OpenSearch perangkat lunak yang didukung, lihat dokumentasi [OpenSearch Layanan Amazon](#).

## Plugin yang dikemas

Amazon OpenSearch Service mendukung sejumlah plugin yang merupakan bagian dari proyek open-source OpenSearch. Jika Anda menggunakan plugin berlisensi dari suite Elasticsearch yang merupakan bagian dari X-Pack atau lainnya, Anda mungkin ingin menentukan plugin atau fitur asli yang setara dalam penawaran. OpenSearch Anda mungkin juga ingin menangkapnya sebagai poin untuk dibuktikan di tahap PoC.

OpenSearch memiliki beberapa plugin yang menyediakan fitur kelas perusahaan yang setara dengan plugin berlisensi tersebut. Untuk menentukan plugin dan versi yang benar untuk lingkungan target, tinjau daftar [plugin dokumentasi OpenSearch Layanan berdasarkan versi](#). Meskipun OpenSearch Layanan Amazon mendukung sejumlah OpenSearch plugin di luar kotak, Anda mungkin menggunakan OpenSearch plugin sumber terbuka yang saat ini tidak tersedia dalam Layanan Amazon OpenSearch. Untuk meminta penambahan plugin ke peta jalan Amazon OpenSearch Service future, [hubungi AWS](#).

## Plugin kustom

Pada saat menulis panduan ini, plugin khusus tidak didukung. Oleh karena itu, Anda perlu mempertimbangkan cara alternatif untuk memberikan fungsi dan pengalaman plugin khusus. Jika solusi Anda menggunakan plugin khusus, analisis fungsionalitas untuk menentukan apakah Anda dapat mem-port plugin khusus ke lingkungan target menggunakan plugin yang didukung Amazon OpenSearch Service atau fitur asli di dalamnya. OpenSearch Kami merekomendasikan pengujian dan pembuktian semua pilihan plugin selama tahap PoC. Migrasi adalah saat yang tepat untuk mengevaluasi fungsionalitas solusi saat ini untuk menentukan apakah itu penting untuk bisnis Anda.

## Dependensi versi

Area fokus dependensi versi membantu Anda membuat peta jalan perjalanan migrasi Anda melalui berbagai versi untuk mencapai versi terbaru Layanan Amazon. OpenSearch Pertimbangkan poin-poin penting berikut:

- Memilih versi mesin

- Upgrade ke versi terbaru
- Strategi peningkatan versi
- Pemeriksaan pra-upgrade

## Memilih versi mesin

Sangat penting untuk mempertimbangkan dependensi versi dengan hati-hati. Amazon OpenSearch Service mendukung sejumlah versi Elasticsearch dan semua versi OpenSearch mesin utama. (Namun, versi terbaru OpenSearch dapat memakan waktu beberapa minggu untuk didukung di OpenSearch Layanan Amazon sejak tanggal rilis.) Kami menyarankan Anda meninjau [fitur yang didukung oleh versi engine](#) dalam dokumentasi OpenSearch Layanan Amazon untuk mengidentifikasi versi yang tepat untuk kebutuhan Anda. Dengan memilih versi mayor (dan minor terdekat) yang sama, Anda dapat menggunakan [pendekatan pemulihan snapshot](#) untuk bermigrasi. Ini sering merupakan pendekatan yang paling langsung.

## Upgrade ke versi OpenSearch Layanan terbaru

Meskipun Anda mungkin dapat mengoperasikan versi OpenSearch Layanan Amazon yang lebih lama, kami sangat menyarankan untuk meningkatkan ke versi terbaru yang tersedia. Ini membantu Anda memanfaatkan peningkatan kinerja, keandalan, penghematan biaya, dan banyak fitur baru yang tersedia di versi terbaru mesin. Migrasi adalah peluang bagus untuk mengurangi utang teknis yang dapat timbul dari menjalankan versi perangkat lunak sebelumnya.

## Strategi peningkatan versi

Jika Anda memutuskan ingin meningkatkan ke versi terbaru perangkat lunak selama migrasi, tentukan langkah-langkah dan strategi pemutakhiran. Dokumentasi OpenSearch Layanan Amazon menyediakan informasi tentang [jalur pemutakhiran](#). Penting untuk memahami perubahan yang melanggar antara versi yang berbeda. Dalam beberapa kasus, perubahan yang melanggar mungkin mengharuskan Anda merencanakan penyesuaian pada pemodelan dan desain indeks Anda.

### Note

Catatan: Fungsionalitas beberapa jenis pemetaan hanya tersedia di Elasticsearch versi 5.x dan versi sebelumnya. Indeks yang dibuat dalam versi 6.x dan yang lebih baru hanya mendukung satu jenis pemetaan untuk setiap indeks. Jika Anda menggunakan beberapa jenis pemetaan, kami sarankan untuk merombak data tersebut menjadi beberapa indeks.

Jika terjadi migrasi yang sensitif terhadap waktu, pertimbangkan opsi dasar tempat Anda melakukan migrasi versi yang setara (misalnya, 5.x ke 5.x), lalu tingkatkan versi OpenSearch Layanan di kemudian hari. OpenSearch Layanan menawarkan peningkatan di tempat untuk domain yang menjalankan Elasticsearch versi 5.1 (jika kompatibel) atau yang lebih baru, dan 1.0 atau yang lebih baru. OpenSearch Lakukan pengujian untuk melihat apakah indeks Anda kompatibel untuk peningkatan di tempat saat Anda menjalankan Elasticsearch versi 5.x. Ini berarti Anda mungkin dapat bermigrasi ke versi yang setara, dan melakukan peningkatan di tempat setelah Anda membuat perubahan yang diperlukan untuk membuat indeks dan fungsionalitas lainnya kompatibel dengan versi terbaru. Tinjau [dokumentasi domain upgrade](#) dengan cermat.

## Pemeriksaan pra-upgrade

Fungsionalitas peningkatan OpenSearch Layanan Amazon dapat melakukan [pemeriksaan pra-pemutakhiran](#) dengan memindai lingkungan untuk menentukan masalah yang dapat memblokir pemutakhiran. Upgrade tidak melanjutkan ke langkah berikutnya kecuali pemeriksaan ini berhasil.

## KPIs dan kelangsungan bisnis

Sangat penting bahwa selama migrasi Anda menetapkan tujuan bisnis Anda dan indikator kinerja utama (KPIs) untuk mengukur keberhasilan. Penting untuk menentukan tujuan Anda di awal proses migrasi dan menetapkan dasar untuk sistem Anda saat ini sehingga Anda dapat menentukan peningkatan yang terukur. Tujuan umum dalam perjalanan pelanggan meliputi:

- Meningkatkan kelincahan operasional.

Di bawah sasaran ini, Anda dapat mengukur dan membandingkan penerapan yang ada dengan lingkungan target dengan menggunakan metrik berikut:

- Waktu rata-rata untuk klaster penyediaan.
- Saatnya meluncurkan penyebaran ke geografi baru
- Rata-rata waktu untuk mengkonfigurasi keamanan cluster
- Waktu rata-rata untuk menskalakan lingkungan Anda (seperti menambahkan node dan menambahkan penyimpanan)
- Rata-rata waktu untuk mendeteksi kueri yang berkinerja lambat dan waktu yang berarti untuk memperbaikinya
- Berarti waktu untuk meng-upgrade versi perangkat lunak
- Mengurangi total biaya kepemilikan (TCO).

Untuk menghitung TCO Anda saat ini, Anda dapat menggunakan metrik berikut:

- Jumlah jam staf untuk membangun dan mengoperasikan solusi (pengembangan DevOps, pemantauan, skala, cadangan, pemulihan)
- Biaya lisensi yang terkait dengan perangkat lunak yang ada
- Biaya pusat data (pengadaan dan penyegaran perangkat keras, listrik, pendinginan, ruang, rak, roda gigi jaringan)
- Jam staf untuk mengkonfigurasi solusi (instalasi perangkat lunak, jaringan)
- Biaya untuk audit kepatuhan (HIPAA, PCI DSS, SOC, ISO, GDPR, FedRAMP)
- Biaya konfigurasi keamanan (enkripsi saat istirahat dan dalam perjalanan, konfigurasi otentikasi dan otorisasi, kontrol akses halus)
- Biaya mempertahankan volume besar data hangat dan dingin
- Biaya konfigurasi ketersediaan tinggi di seluruh Availability Zone
- Biaya penyediaan berlebihan untuk menghindari pengadaan perangkat keras yang sering atau penanganan beban puncak

Daftar ini bukanlah daftar lengkap.

- Memantau uptime dan perjanjian tingkat layanan lainnya (). SLAs SLAs yang dapat Anda ukur dan tingkatkan dengan bermigrasi ke lingkungan baru meliputi yang berikut:
  - Total uptime (data uptime historis dari penerapan yang ada dibandingkan dengan 99,9 persen SLA yang disediakan oleh Amazon Service) OpenSearch
  - Pemulihan kegagalan (tujuan titik pemulihan dan tujuan waktu pemulihan)
  - Waktu respons yang terkait dengan berbagai fungsi (misalnya, pencarian dan pengindeksan)
  - Jumlah pengguna bersamaan
  - Waktu replikasi antara geografi dan cluster yang berbeda.

Saat Anda bermigrasi ke Amazon OpenSearch Service, gunakan proses berulang untuk memverifikasi apakah Anda bertemu atau melebihi itu KPIs dan apakah Anda mencapai hasil yang diinginkan.

## Kinerja operasional

Area utama yang harus dilihat dalam solusi Anda saat ini adalah metrik kinerja. Tetapkan tolok ukur, dan tentukan perbaikan yang Anda harapkan untuk dicapai dalam lingkungan target Anda. Ini

termasuk SLA uptime dan persyaratan latensi Anda. Ini akan membantu Anda membangun dan, dalam banyak kasus, meningkatkan tingkat layanan Anda saat ini. Biasanya, pelanggan melihat indikator tingkat layanan berikut

- Membaca dan menulis per detik
- Baca dan tulis latensi
- Persentase uptime

Ketika Anda merancang sendiri SLAs, penting untuk sepenuhnya memahami [OpenSearch Layanan Amazon - Perjanjian Tingkat Layanan](#).

## Kinerja proses

Untuk menetapkan tujuan kontinuitas bisnis, penting untuk menilai kinerja proses Anda saat ini. Identifikasi dan tinjau runbook yang ada atau prosedur operasi standar (SOPs) dari platform saat ini, dan tentukan area tempat tim Anda menghabiskan sebagian besar waktunya. Migrasi adalah peluang bagus untuk meningkatkan area tersebut sehingga tim Anda dapat fokus pada inovasi, membangun fungsionalitas bisnis, dan meningkatkan pengalaman pelanggan. Anda dapat mengidentifikasi titik-titik nyeri dari lingkungan Anda yang ada dengan meninjau dukungan historis atau data tiket masalah untuk menentukan waktu yang dihabiskan oleh staf pendukung dan pengembangan Anda untuk menyelesaikan masalah ini. Menangkap metrik berikut dapat membantu Anda mengukur peningkatan yang disampaikan oleh lingkungan target Anda:

- Mean time to failure (MTTF) (uptime)
- Rata-rata waktu antara kegagalan (MTBF)
- Mean time to detect (MTTD) kegagalan
- Waktu rata-rata untuk memperbaiki (menyelesaikan) (MTTR)
- Jumlah tiket dukungan yang diterima

## Transisi yang mulus ke layanan baru

Untuk memastikan kelangsungan bisnis layanan Anda, penting untuk merencanakan transisi yang mulus dengan cermat. Migrasi adalah saat yang tepat untuk memodernisasi aplikasi Anda dan layanan yang terkait dengan platform penelusuran atau analisis log Anda. Namun, Anda ingin merencanakan strategi cutover yang cermat yang tidak akan memengaruhi layanan Anda yang

ada. Bagian [strategi cutover](#) dalam dokumen ini memberikan informasi tentang cara merencanakan pemotongan yang mulus ke lingkungan target.

## Metrik keuangan

Mungkin ada banyak alasan untuk bermigrasi ke Amazon OpenSearch Service, tetapi biaya umumnya merupakan faktor utama. Pahami total biaya kepemilikan (TCO) dari lingkungan yang ada sehingga Anda dapat mengukur penghematan biaya yang Anda dapatkan dengan pindah ke layanan yang dikelola. Anda dapat memulai dengan daftar metrik yang tercantum di bawah tujuan Mengurangi total biaya kepemilikan. AWS telah menerbitkan [studi benchmarking nilai cloud](#) yang dapat membantu tim membuat kasus bisnis untuk bermigrasi ke AWS Cloud. Meskipun penelitian ini tidak spesifik untuk Amazon OpenSearch Service, penelitian ini mencakup area nilai utama yang umum di sebagian besar migrasi cloud, termasuk migrasi ke Amazon OpenSearch Service.

Dalam kebanyakan kasus, Amazon OpenSearch Service memberikan TCO yang lebih rendah. Saat menghitung TCO, sangat penting untuk memasukkan biaya kepegawaian. Memahami waktu dan biaya yang dihabiskan teknisi Anda untuk mempertahankan lingkungan saat ini merupakan faktor penting. Banyak pelanggan hanya membandingkan biaya penyimpanan, komputasi, dan infrastruktur jaringan dengan biaya layanan yang dikelola. Namun, itu mungkin tidak memberi Anda total biaya kepemilikan yang akurat. Amazon OpenSearch Service memberi tim Anda efisiensi operasional dengan mengelola tugas-tugas yang seharusnya dilakukan oleh teknisi Anda. Ini termasuk tugas-tugas berikut:

- Menskalakan cluster dengan menambahkan atau menghapus node
- Menambal
- Upgrade di tempat
- Mengambil cadangan
- Mengkonfigurasi alat pemantauan untuk menangkap log dan metrik

Aktivitas ini diotomatisasi oleh layanan, dan AWS menawarkan tim dukungan tingkat produksi. Ini berarti bahwa staf Anda dapat fokus pada kegiatan yang menambah nilai langsung ke bisnis Anda.

## Operasi dan keamanan

Saat Anda bermigrasi ke Amazon OpenSearch Service, aktivitas operasional Anda akan berubah. Anda tidak lagi bertanggung jawab untuk menyediakan node, menambahkan penyimpanan,

menginstal dan menambal sistem operasi, mengonfigurasi dan mempertahankan ketersediaan tinggi, penskalaan, dan aktivitas tingkat rendah lainnya. Sebagai gantinya, Anda dapat memusatkan perhatian Anda untuk membangun kasus penggunaan dan pengalaman pengguna baru.

Amazon OpenSearch Service menawarkan fitur pencatatan, pemantauan, dan pemecahan masalah yang perlu Anda ketahui untuk mengoptimalkan proses operasional Anda.

## Runbook dan proses baru

Selama tahap perencanaan, identifikasi proses yang ada yang perlu dimodifikasi atau dihilangkan. Anda kemudian dapat menambahkan proses operasional baru yang mungkin tidak Anda miliki bandwidth di masa lalu.

Meskipun Amazon OpenSearch Service menghilangkan beban berat yang tidak berdiferensiasi, Anda masih perlu memastikan bahwa aplikasi Anda dirancang dan dipantau untuk memberikan kinerja terbaik. Anda perlu mengonfigurasi pemantauan dan peringatan untuk domain Anda sehingga Anda sepenuhnya menyadari masalah kesehatan apa pun karena faktor internal atau eksternal. Anda perlu menjadwalkan dan memulai peningkatan ke versi terbaru.

Semua kegiatan operasional tersebut akan membutuhkan pembuatan runbook dan memodifikasi runbook yang ada. Untuk memantau infrastruktur dan menganalisis metrik operasional di Amazon OpenSearch Service, sangat penting untuk memelihara runbook. Runbook memastikan bahwa Anda beroperasi secara konsisten sesuai dengan kepatuhan dan persyaratan peraturan Anda. Jika Anda belum menggunakan runbook, ini saat yang tepat untuk mempertimbangkan melakukannya. Buat proses untuk menjalankan langkah-langkah yang telah direncanakan secara berkala untuk memastikan proses remediasi seperti pemulihan dari crash aplikasi dan kegagalan tak terduga sepenuhnya otomatis.

## Support dan sistem tiket

Untuk menangkap insiden yang terkait dengan penerapan Anda, kami sarankan untuk merencanakan dan mengoperasikan sistem tiket (Anda mungkin sudah melakukannya). Anda mungkin perlu melatih staf dukungan Anda tentang cara membuat tiket dukungan dengan [AWS Support](#). Kami merekomendasikan untuk merampingkan proses eskalasi selama triase tiket.

Bagian [keunggulan operasional](#) nanti dalam panduan ini akan memberi Anda tautan ke sejumlah praktik terbaik dan area yang mungkin perlu Anda pertimbangkan dalam runbook Anda dan membangun proses di sekitar.

## Keamanan

Di AWS, keamanan adalah prioritas utama. Amazon OpenSearch Service menyediakan keamanan multi-layer. Layanan ini menangani semua patch keamanan dan menawarkan isolasi jaringan melalui VPC, kontrol akses berbutir halus, dan dukungan multi-penyewa. Data Anda dienkripsi saat istirahat menggunakan kunci yang Anda buat dan kontrol melalui AWS Key Management Service (AWS KMS). Kemampuan node-to-node enkripsi menyediakan Transport Layer Security (TLS) untuk semua komunikasi antar instance dalam domain. OpenSearch Layanan Amazon juga memenuhi syarat HIPAA, dan sesuai dengan standar PCI DSS, SOC, ISO, dan FedRAMP untuk membantu Anda memenuhi persyaratan khusus industri atau peraturan.

Selama tahap perencanaan, identifikasi orang dan proses yang berinteraksi dengan domain, pilih topologi jaringan, dan rencanakan otentikasi dan otorisasi untuk setiap prinsipal. Bergantung pada persyaratan keamanan dan kepatuhan organisasi Anda, Anda dapat menggunakan beberapa fitur keamanan untuk menciptakan lingkungan yang memenuhi kebutuhan bisnis Anda. Selain itu, pertimbangkan faktor-faktor berikut:

- VPC - Anda dapat mengonfigurasi OpenSearch Layanan Amazon dalam cloud pribadi virtual (VPC) di AWS. Ini adalah [konfigurasi yang disarankan](#). Kami tidak menyarankan membuat domain dengan titik akhir publik. Rencanakan untuk membuat arsitektur jaringan yang diperlukan untuk memungkinkan aplikasi klien dan pengguna Anda mengakses lingkungan target.
- Otentikasi - Amazon OpenSearch Service mendukung berbagai cara untuk mengautentikasi pengguna atau klien perangkat lunak. [Ini mendukung otentikasi Amazon Cognito atau SAMP dengan penyedia identitas Anda yang ada untuk mengakses Dasbor. OpenSearch](#) Ini juga menawarkan integrasi dengan identitas IAM, dan [otentikasi HTTP dasar menggunakan database pengguna internal](#). Anda harus merencanakan untuk mengkonfigurasi dan menguji opsi yang sesuai untuk otentikasi. Untuk informasi selengkapnya, lihat [Dokumentasi keamanan OpenSearch Layanan](#).
- Otorisasi — Kami menyarankan Anda mengikuti prinsip hak istimewa paling sedikit dalam mengonfigurasi akses ke layanan. Amazon OpenSearch Service menyediakan kontrol akses berbutir halus untuk membantu Anda mengonfigurasi akses pada tingkat dokumen, baris, dan kolom.

Biasakan diri Anda dengan fitur keamanan dan uji selama tahap PoC.

# Pelatihan

Saat memulai perjalanan migrasi ke AWS, tim pengembangan, operasi, dukungan, dan keamanan perangkat lunak Anda harus dilengkapi dengan pengetahuan tentang OpenSearch Layanan Amazon. Pertimbangkan semua tim yang berinteraksi dengan solusi Anda. Saat Anda bermigrasi dari Elasticsearch atau OpenSearch lingkungan, sebagian besar pengetahuan dapat terbawa. Berikan pelatihan kepada tim berikut:

- Tim pengembangan perangkat lunak — Mendidik tim pengembangan perangkat lunak Anda tentang APIs dan fitur, seperti mekanisme untuk mengonfigurasi konsumsi data.
- Tim operasi — Latih tim operasi Anda tentang cara berinteraksi dengan domain OpenSearch Layanan Amazon, memantau metrik operasional, dan mengakses log menggunakan Amazon CloudWatch. Anggota tim harus mempelajari cara mengatur alarm otomatis untuk memperingatkan ketika domain OpenSearch Layanan perlu diperhatikan. Jika Anda bermigrasi dari toolset yang ada yang Anda gunakan di tempat, seperti Splunk, identifikasi opsi pemantauan di Amazon OpenSearch Service yang dapat memberikan visibilitas serupa ke beban kerja Anda.
- Tim Support — Edukasi tim dukungan Anda tentang cara menerapkan runbook yang melibatkan sumber daya OpenSearch Layanan. Anda mungkin ingin memperbarui runbook dan prosedur manajemen acara untuk menggunakan layanan AWS Support.
- Tim keamanan — Edukasi tim keamanan Anda tentang cara mengonfigurasi kontrol akses berbutir halus dan cara mengintegrasikan dengan penyedia identitas yang ada (). IDPs

## Opsi pelatihan

AWS Training and Certification menyediakan pelatihan digital dan kelas untuk tingkat pemula hingga profesional pada keterampilan cloud yang diperlukan untuk membangun dan mengoperasikan solusi di AWS. Konten dibuat oleh para ahli di AWS dan diperbarui secara berkala. Anda memiliki beberapa opsi pelatihan.

Anda dapat bekerja dengan tim akun AWS untuk membantu mengidentifikasi sumber daya yang sesuai. Berikut adalah beberapa sumber daya yang dapat Anda gunakan untuk membantu meningkatkan keterampilan tim Anda di Amazon OpenSearch Service:

- Hari imersi — AWS Solutions Architects dapat memberikan hari Immersion, yang merupakan lokakarya langsung yang disesuaikan untuk mengatasi kasus penggunaan, pola implementasi umum, dan item peta jalan yang mungkin secara khusus terkait dengan kasus penggunaan.
- Lokakarya langsung — Tim dapat mengikuti lokakarya swalayan yang dibuat oleh pakar AWS.

- [Whitepaper dan panduan](#) — Whitepaper AWS adalah cara yang bagus untuk memperluas pengetahuan Anda tentang cloud. Ditulis oleh AWS dan komunitas AWS, mereka menyediakan konten mendalam yang sering membahas situasi pelanggan tertentu.
- [Posting blog](#) — Ditulis oleh pakar dan pelanggan AWS, posting blog ini membahas pengumuman terbaru, praktik terbaik, solusi, fitur layanan, kasus penggunaan pelanggan, dan topik lainnya.
- Praktik terbaik — Berpartisipasi dalam pembicaraan online atau konferensi, atau dalam sesi yang dijalankan oleh pakar AWS yang membantu Anda memahami praktik terbaik untuk OpenSearch Layanan Amazon.
- [AWS Professional Services](#) — Tim AWS Professional Services dapat memberikan praktik terbaik dan saran preskriptif. Tim ini menawarkan [program pelatihan](#) untuk membantu para profesional TI memahami dan mencapai migrasi yang sukses.

## Aliran data

Area fokus aliran data mencakup tiga bidang berikut:

- Konsumsi data
- Retensi data
- Pendekatan migrasi data

## Konsumsi data

Penyerapan data berfokus pada cara memasukkan data ke domain OpenSearch Layanan Amazon Anda. Pemahaman menyeluruh tentang sumber dan format data sangat penting ketika memilih kerangka kerja konsumsi yang tepat untuk OpenSearch.

Ada banyak cara berbeda untuk membuat atau memodernisasi desain konsumsi Anda. Ada banyak alat sumber terbuka untuk membangun pipa konsumsi yang dikelola sendiri. OpenSearch [Layanan mendukung integrasi dengan Fluentd, Logstash, atau Data Prepper. OpenSearch](#) Alat-alat ini populer dengan sebagian besar pengembang solusi analisis log. Anda dapat menerapkan alat ini di instans Amazon EC2, di Amazon Elastic Kubernetes Service (Amazon EKS), atau di tempat. Logstash dan Fluentd mendukung domain Layanan OpenSearch Amazon sebagai tujuan keluaran. Namun, ini akan mengharuskan Anda untuk mempertahankan, menambal, menguji, dan memperbarui versi perangkat lunak Fluentd atau Logstash.

Untuk mengurangi biaya operasional, Anda dapat menggunakan salah satu layanan AWS terkelola yang mendukung integrasi dengan Amazon OpenSearch Service. Misalnya, [Amazon OpenSearch Ingestion](#) adalah pengumpul data tanpa server yang dikelola sepenuhnya yang mengirimkan data log, metrik, dan jejak waktu nyata ke domain Layanan Amazon. OpenSearch Dengan OpenSearch Ingestion, Anda tidak perlu lagi menggunakan solusi pihak ketiga seperti Logstash atau [Jaeger](#) untuk menyerap data ke dalam domain Layanan Anda. OpenSearch Anda mengonfigurasi produsen data Anda untuk mengirim data ke OpenSearch Ingestion. Kemudian, secara otomatis mengirimkan data ke domain atau koleksi yang Anda tentukan. Anda juga dapat mengonfigurasi OpenSearch Ingestion untuk mengubah data Anda sebelum mengirimkannya.

Pilihan lainnya adalah [Amazon Data Firehose](#), yang merupakan layanan terkelola penuh yang membantu membangun saluran konsumsi tanpa server. Firehose menyediakan cara aman untuk menyerap, mengubah, dan [mengirimkan data streaming ke domain Layanan Amazon OpenSearch](#). Ini dapat secara otomatis menskalakan agar sesuai dengan throughput data Anda, dan tidak memerlukan administrasi yang berkelanjutan. Firehose juga dapat mengubah catatan masuk dengan menggunakan AWS Lambda, mengompres, dan mengumpulkan data sebelum memuatnya ke domain Layanan Anda OpenSearch.

Dengan layanan terkelola, Anda dapat menghentikan pipeline konsumsi data yang ada, atau Anda dapat menambah pengaturan saat ini untuk mengurangi overhead operasional.

Perencanaan migrasi adalah saat yang tepat untuk menilai apakah saluran konsumsi Anda saat ini memenuhi kebutuhan kasus penggunaan saat ini dan masa depan. Jika Anda bermigrasi dari Elasticsearch atau OpenSearch cluster yang dikelola sendiri, pipeline konsumsi Anda harus mendukung pertukaran titik akhir dari cluster saat ini ke domain Layanan Amazon OpenSearch dengan pembaruan pustaka klien minimal.

## Retensi data

Saat merencanakan konsumsi dan penyimpanan data, pastikan untuk merencanakan dan menyetujui penyimpanan data. Untuk kasus penggunaan analitik log, penting bagi Anda untuk memiliki kebijakan yang tepat yang dibuat dalam domain Anda untuk menghentikan data historis. Saat Anda pindah dari arsitektur berbasis VM lokal dan cloud yang ada, Anda dapat menggunakan jenis instance tertentu untuk semua node data Anda. Node data memiliki CPU, memori, dan profil penyimpanan yang sama. Sebagian besar pelanggan akan mengonfigurasi penyimpanan throughput tinggi untuk memenuhi persyaratan pengindeksan kecepatan tinggi mereka. Arsitektur profil penyimpanan tunggal ini disebut arsitektur hot node only, atau hot-only. Arsitektur hot-only menggabungkan penyimpanan dengan

komputasi, yang menyiratkan bahwa Anda perlu menambahkan node komputasi jika kebutuhan penyimpanan Anda meningkat.

Untuk memisahkan penyimpanan dari komputasi, Amazon OpenSearch Service menawarkan tingkat penyimpanan. UltraWarm menyediakan cara hemat biaya untuk menyimpan data hanya-baca di Amazon OpenSearch Service dengan menyediakan node yang dapat mengakomodasi volume data yang lebih besar daripada node data tradisional.

Selama perencanaan, tentukan retensi data dan persyaratan pemrosesan. Untuk mengurangi biaya solusi Anda yang ada, manfaatkan UltraWarm tingkatan. Identifikasi persyaratan retensi untuk data Anda. Kemudian buat kebijakan manajemen status Indeks untuk memindahkan data dari panas ke hangat atau untuk menghapus data secara otomatis dari domain saat tidak diperlukan. Ini juga membantu memastikan bahwa domain Anda tidak kehabisan penyimpanan.

## Pendekatan migrasi data

Selama tahap perencanaan, sangat penting bagi Anda untuk memutuskan pendekatan migrasi data tertentu. Pendekatan migrasi data Anda menentukan cara Anda memindahkan data yang ada di penyimpanan data saat ini ke penyimpanan target tanpa celah. Detail prosedural untuk pendekatan ini tercakup dalam [Tahap 4 - Bagian migrasi data](#), yaitu saat Anda menerapkan pendekatan Anda.

Bagian ini mencakup berbagai cara dan pola yang dapat Anda gunakan untuk memigrasikan Elasticsearch atau cluster OpenSearch ke Amazon Service. OpenSearch Saat memilih pola, pertimbangkan daftar faktor berikut (tidak lengkap):

- Apakah Anda ingin menyalin data dari klaster yang dikelola sendiri atau Anda sedang membangun kembali dari sumber data asli (file log, database katalog produk)
- Kompatibilitas versi dari sumber Elasticsearch atau OpenSearch cluster dan target domain Layanan Amazon OpenSearch
- Aplikasi dan layanan tergantung pada Elasticsearch atau cluster OpenSearch
- Jendela yang tersedia untuk migrasi
- Volume data yang diindeks di lingkungan Anda yang ada

### Membangun dari snapshot

Snapshot adalah cara paling populer untuk bermigrasi dari cluster Elasticsearch yang dikelola sendiri ke Amazon Service. OpenSearch Snapshots menyediakan cara untuk mencadangkan data

Anda OpenSearch atau Elasticsearch dengan menggunakan layanan penyimpanan yang tahan lama seperti Amazon S3. Dengan pendekatan ini, Anda mengambil snapshot dari Elasticsearch atau OpenSearch lingkungan Anda saat ini dan memulihkannya di lingkungan Layanan Amazon OpenSearch target. Setelah memulihkan snapshot, Anda dapat mengarahkan aplikasi Anda ke lingkungan baru. Ini adalah solusi yang lebih cepat dalam situasi berikut:

- Sumber dan target Anda kompatibel.
- Cluster yang ada berisi sejumlah besar data yang diindeks, yang dapat memakan waktu untuk mengindeks ulang.
- Data sumber Anda tidak tersedia untuk pengindeksan ulang.

Untuk pertimbangan tambahan, lihat Pertimbangan snapshot di bagian Tahap 4 — Migrasi [data](#).

### Membangun dari sumbernya

Pendekatan ini menyiratkan bahwa Anda tidak akan memindahkan data dari Elasticsearch atau OpenSearch cluster Anda saat ini. Sebagai gantinya, Anda memuat ulang data langsung dari log atau sumber katalog produk ke domain OpenSearch Layanan Amazon target. Hal ini umumnya dilakukan dengan perubahan kecil pada pipa konsumsi data yang ada. Dalam kasus penggunaan analitik log, membangun dari sumber mungkin juga memerlukan memuat ulang log historis dari sumber Anda ke lingkungan OpenSearch Layanan baru. Untuk kasus penggunaan penelusuran, Anda mungkin perlu memuat ulang katalog produk lengkap dan konten Anda ke domain OpenSearch Layanan Amazon yang baru. Pendekatan ini bekerja dengan baik dalam skenario berikut:

- Versi sumber dan lingkungan target Anda tidak kompatibel untuk pemulihan snapshot.
- Anda ingin mengubah model data Anda di lingkungan target sebagai bagian dari migrasi.
- Anda ingin beralih ke versi terbaru OpenSearch Layanan Amazon untuk menghindari peningkatan bergulir, dan Anda ingin mengatasi perubahan yang melanggar sekaligus. Ini bisa menjadi ide yang bagus jika Anda mengelola sendiri versi Elasticsearch yang relatif lebih lama (5.x atau lebih lama).
- Anda mungkin ingin mengubah strategi pengindeksan Anda. Misalnya, alih-alih berguling setiap hari, Anda mungkin berguling setiap bulan di lingkungan baru.

Untuk informasi tentang opsi untuk membangun dari sumbernya, lihat 2. Membangun dari sumber di [Tahap 4 - bagian Migrasi data](#).

Mengindeks ulang jarak jauh dari Elasticsearch atau lingkungan yang ada OpenSearch

Pendekatan ini menggunakan [API indeks ulang jarak jauh](#) dari Amazon OpenSearch Service. Dengan menggunakan pengindeksan ulang jarak jauh, Anda dapat menyalin data langsung dari Elasticsearch atau kluster lokal atau berbasis Internet yang ada OpenSearch ke domain Layanan Amazon. OpenSearch Anda dapat membangun otomatisasi yang dapat menjaga data tetap disinkronkan antara dua lokasi lingkungan hingga Anda memotong ke lingkungan target.

Gunakan alat migrasi data sumber terbuka

Ada beberapa alat sumber terbuka yang tersedia untuk memigrasikan data dari lingkungan Elasticsearch yang ada ke lingkungan Amazon target Anda. OpenSearch Salah satu contohnya adalah utilitas Logstash. Anda dapat menggunakan utilitas Logstash untuk mengekstrak data dari Elasticsearch atau OpenSearch cluster dan menyalinnya ke domain Layanan Amazon. OpenSearch

Kami menyarankan Anda mengevaluasi semua opsi Anda dan memilih salah satu yang paling nyaman bagi Anda. Untuk memastikan bahwa pendekatan yang Anda pilih sangat mudah, uji semua alat dan otomatisasi Anda selama tahap PoC Anda. Untuk detail dan step-by-step panduan tentang cara menerapkan pendekatan ini, lihat bagian [Tahap 4 — Migrasi data](#).

## Kerangka kerja penerapan

Banyak tim modern menggunakan integrasi berkelanjutan dan pengiriman berkelanjutan (CI/CD) practices and pipelines to automate the deployment of their solutions and infrastructure. If your team already uses CI/CDsaluran pipa, Anda harus dapat menggabungkan OpenSearch Layanan Amazon di lingkungan Anda. Jika Anda menerapkan secara manual dalam pengaturan Anda saat ini, pertimbangkan untuk membangun saluran pipa untuk mengotomatiskan pekerjaan berulang, mengurangi overhead operasional, dan mengurangi kesalahan manusia.

Anda dapat menerapkan OpenSearch Layanan Amazon dengan menggunakan berbagai kerangka kerja infrastruktur sebagai kode (IaC), termasuk Terraform by HashiCorp, Chef, dan Puppet. Terraform menawarkan [OpenSearch modul](#) yang dapat Anda gunakan untuk membuat domain OpenSearch Layanan Amazon. Dalam banyak kasus, Anda dapat menggunakan pipeline penyebaran infrastruktur yang ada dan mengarahkan modul mesin pencari ke modul OpenSearch Layanan Amazon.

Jika Anda berpikir untuk membangun pipeline dari bawah ke atas, atau jika Anda ingin menggunakan layanan asli AWS, AWS menyediakan beberapa opsi CI/CD perkakas dan layanan. Sumber daya yang dimaksud meliputi:

- [AWS CodePipeline](#)

- [AWS CodeBuild](#)
- [AWS Cloud Development Kit \(AWS CDK\)](#)
- [AWS CloudFormation](#)
- [AWS CodeDeploy](#)

Anda dapat menggunakan layanan ini untuk mengotomatiskan pembangunan, pengujian, dan penerapan infrastruktur. Menerapkan pipeline Anda dengan menggunakan salah satu layanan cloud-native ini memiliki banyak keuntungan, termasuk yang berikut:

- Rilis produk sepenuhnya otomatis end-to-end (build, test, deployment)
- Penerapan ke beberapa lingkungan (dev, test, pre-prod, prod)
- Integrasi dengan layanan AWS lainnya
- Kemampuan untuk memodernisasi pipeline penerapan Anda untuk mengotomatiskan penerapan Layanan Amazon di berbagai lingkungan OpenSearch

## Tahap 2 — Bukti Konsep

Saat melakukan migrasi, penting untuk membuktikan apakah solusi status target akan berfungsi sesuai kebutuhan. Kami sangat menyarankan menjalankan latihan proof-of-concept (PoC). Bagian ini berfokus pada berbagai aspek yang perlu dipertimbangkan saat menjalankan PoC:

- Mendefinisikan kriteria masuk dan keluar
- Mengamankan pendanaan
- Mengotomatisasi
- Pengujian menyeluruh
- Tahapan PoC
- Simulasi kegagalan

### Mendefinisikan kriteria masuk dan keluar

Memiliki kriteria masuk dan keluar yang jelas adalah kunci keberhasilan latihan PoC. Saat Anda menentukan kriteria entri Anda, pertimbangkan hal berikut:

- Gunakan definisi kasus
- Akses ke lingkungan
- Keakraban dengan berbagai layanan
- Persyaratan pelatihan terkait

Demikian pula, tentukan kriteria keluar yang dapat Anda gunakan untuk mengevaluasi hasil PoC, termasuk yang berikut:

- Fungsionalitas
- Persyaratan kinerja
- Implementasi keamanan PoC

### Mengamankan pendanaan

Berdasarkan definisi kriteria PoC, pendanaan aman untuk PoC. Pastikan Anda telah melakukan ukuran yang tepat dan mempertimbangkan semua biaya yang terkait. Jika Anda bermigrasi dari

lokasi lokal ke AWS, sertakan biaya yang terkait dengan memigrasikan kerangka kerja Anda ke AWS Cloud dari tempat. Jika Anda adalah pelanggan AWS yang sudah ada, bekerjalah dengan manajer akun AWS Anda untuk memahami apakah Anda memenuhi syarat untuk kredit yang dapat digunakan untuk migrasi ke OpenSearch Layanan Amazon.

## Mengotomatisasi

Identifikasi di mana otomatisasi dapat dilakukan, dan rencanakan jalur khusus untuk mengotomatisasi dan mengatur waktu pengujian. Penyebaran dan pengujian otomatis membantu Anda membilas, mengulang, menguji, dan memvalidasi dengan cepat dan tanpa kesalahan yang diperkenalkan manusia.

Dengan tes tinju waktu, Anda dapat memastikan Anda memberikan tepat waktu dan dapat berputar ke aktivitas lain jika tantangan muncul. Misalnya, jika pengujian kinerja memakan waktu lebih lama dari perkiraan waktu, Anda dapat menjeda aktivitas tersebut. Anda kemudian dapat pindah ke pengujian lain dan aktivitas validasi sementara pengembang Anda memperbaiki masalah. Anda dapat kembali ke tes kinerja setelah masalah diselesaikan. Benchmark kinerja solusi Anda yang ada, dan buat pengujian kinerja otomatis yang dapat memvalidasi efek perubahan konfigurasi Anda selama PoC.

## Pengujian menyeluruh

Uji semua bagian tumpukan dengan memastikan bahwa Anda melakukan validasi yang diperlukan untuk lapisan yang berbeda, seperti saluran pipa konsumsi dan mekanisme kueri, yang terintegrasi dengan domain Layanan Amazon Anda. OpenSearch Ini akan membantu Anda memvalidasi implementasi end-to-end solusi.

### Lapisan presentasi

Di layer presentasi, pastikan untuk menjalankan latihan PoC yang mencakup kegiatan berikut:

- Autentikasi — Validasi mekanisme yang direncanakan untuk mengautentikasi pengguna Anda.
- Otorisasi — Identifikasi mekanisme otorisasi yang ingin Anda ikuti, dan validasi bahwa mekanisme tersebut berfungsi seperti yang diharapkan.
- Query — Apa kasus penggunaan paling umum yang akan Anda temui dalam produksi? Apa sajakah skenario edge-case yang penting untuk bisnis Anda? Identifikasi pola-pola ini, dan validasi selama PoC.

- **Render** — Apakah data dirender secara akurat dan tepat untuk berbagai pengguna di seluruh kasus penggunaan? Untuk kasus penggunaan analitik log, Anda mungkin ingin membuat dan menguji dasbor di OpenSearch Dasbor atau Kibana, tergantung pada versi target, untuk mengonfirmasi bahwa dasbor tersebut memenuhi persyaratan Anda.

## Lapisan konsumsi

Pada lapisan konsumsi, pastikan untuk mengevaluasi berbagai komponen seperti pengumpulan, buffering, agregasi, dan penyimpanan:

- **Koleksi** — Untuk kasus penggunaan analitik log, validasi apakah semua data yang Anda log sedang dikumpulkan. Untuk kasus penggunaan pencarian, identifikasi sumber yang memberikan data dan melakukan validasi pada kelengkapan dan kebenaran data untuk memastikan bahwa fase pengumpulan telah berhasil dijalankan.
- **Buffer** — Jika Anda memiliki lonjakan lalu lintas, Anda mungkin ingin memastikan bahwa Anda menyangga data yang tertelan. Ada berbagai cara untuk membuat desain buffering. Misalnya, Anda dapat mengumpulkan data di Amazon Data Firehose, atau Anda dapat menggunakan penyimpanan Amazon S3 sebagai buffer.
- **Agregasi** — Validasi agregasi data apa pun, seperti penggunaan API massal, yang Anda lakukan selama konsumsi.
- **Penyimpanan** — Validasi apakah penyimpanan mampu menangani konsumsi yang Anda lakukan secara optimal.

## Tahapan PoC

Kami menyarankan Anda menggunakan tahapan berikut untuk mengimplementasikan PoC Anda dan memvalidasi hasilnya. Jangan takut untuk mengulangi fase PoC ini dan menyesuaikan rencana PoC meskipun Anda menginvestasikan waktu dalam perencanaan sebelumnya.

- **Pengujian fungsional dan pengujian beban** - Pastikan bahwa semua level sedang diuji secara menyeluruh. Simulasikan kegagalan di semua bagian tumpukan. Misalnya, jika Anda memiliki cluster dengan dua node besar dan salah satunya turun, node lainnya harus mengambil semua lalu lintas di cluster Anda. Dalam skenario seperti itu, memiliki jumlah node yang lebih kecil yang lebih tinggi dapat menghasilkan pemulihan yang lebih lancar dari kegagalan node. Uji beban kerja Anda pada beban puncak dan di atasnya untuk memastikan bahwa kinerja tidak terpengaruh

dalam skenario seperti itu. Selama pengujian, angkat masalah lebih awal sehingga setiap masalah potensial sedang dievaluasi oleh berbagai pemangku kepentingan pada waktu yang tepat.

- Verifikasi KPIs dan sesuaikan — Selama PoC, pastikan bahwa Anda memenuhi KPIs dan hasil bisnis yang Anda tentukan dalam kriteria keluar PoC Anda. Setel konfigurasi sedemikian rupa sehingga mereka memenuhi KPIs
- Otomatiskan dan terapkan — Otomatisasi dan pemantauan adalah aspek kunci lainnya yang harus difokuskan selama pengujian PoC. Perbaiki langkah-langkah otomatisasi Anda, dan validasi bersama dengan pemantauan terperinci untuk memberikan semua pemangku kepentingan informasi yang cukup untuk mengevaluasi hasil PoC dengan percaya diri. Dokumentasikan semua langkah, dan buat runbook yang dapat Anda gunakan kembali untuk migrasi produksi.

## Simulasi kegagalan

Kami sangat menyarankan Anda mensimulasikan skenario kegagalan dan memvalidasi apakah desain Anda menawarkan ketahanan dan toleransi kesalahan yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pengguna Anda. Anda mungkin ingin mensimulasikan kegagalan node data untuk melihat apakah cluster Anda memiliki sumber daya yang cukup untuk menangani pemulihan dengan anggun. Untuk memeriksa apakah domain Anda bisa kewalahan dengan konsumsi volume besar, Anda dapat menguji pengaturan buffering dengan mensimulasikan ledakan log tiba-tiba dari beberapa sumber Anda. Validasi bahwa desain Anda tidak melebihi kuota apa pun saat Anda menskalakan ke penerapan produksi. Untuk informasi selengkapnya, lihat dokumentasi OpenSearch Layanan Amazon tentang [kuota layanan](#).

## Tahap 3 - Penerapan

Pada saat Anda mencapai tahap penerapan, Anda telah menyelesaikan PoC Anda, dan Anda memiliki ide bagus tentang cara menerapkan lingkungan target Anda ke produksi. Perhatikan pertimbangan berikut:

- **Validasi otomatisasi** — Selama penerapan, jalankan otomatisasi yang Anda buat selama PoC, dan validasi bahwa itu berfungsi seperti yang diharapkan. Juga validasi bahwa CI/CD otomatisasi Anda berfungsi seperti yang diharapkan saat Anda membuat perubahan kode konfigurasi.
- **Verifikasi keamanan** — Sangat penting untuk memverifikasi bahwa semua konfigurasi keamanan Anda berfungsi seperti yang diharapkan dan bahwa data Anda aman. Konfirmasikan bahwa solusi tersebut telah diperiksa berdasarkan standar keamanan perusahaan Anda, seperti integrasi penyedia identitas, dan bahwa pengguna kunci Anda dapat masuk dan mengakses data yang diizinkan untuk mereka akses.
- **Pemantauan** — Pastikan Anda telah menguji konfigurasi pemantauan Anda dan telah menyiapkan peringatan yang disarankan. Pantau metrik kunci seperti CPU, memori, disk JVMs, dan alokasi pecahan. Untuk memberi Anda wawasan tentang kesehatan domain OpenSearch Layanan Amazon dan integrasi terkait, Anda dapat membuat dasbor di Amazon CloudWatch Anda dapat memverifikasi bahwa tim dukungan operasi Anda memiliki akses ke dasbor. Bagian [keunggulan operasional](#) menyediakan tautan ke kiat berguna untuk menyiapkan domain Layanan yang berkinerja tinggi dan tangguh OpenSearch .
- **Alarm latihan** — Pastikan Anda menguji semua alarm Anda. Jika Anda menggunakan Amazon CloudWatch atau plugin peringatan, validasi bahwa semua integrasi, seperti Amazon Simple Notification Service (Amazon SNS) atau Slack, berfungsi seperti yang diharapkan. Simulasikan peringatan untuk memvalidasi bahwa peringatan dikirimkan dengan benar ke saluran tujuan. Konfirmasikan bahwa teks peringatan memberikan informasi bermanfaat. Misalnya, peringatan dapat memberikan tautan ke runbook terkait untuk tim dukungan Anda untuk menerapkan proses remediasi terkait.

## Tahap 4 - Migrasi data

Sekarang lingkungan target Anda sudah siap, Anda dapat menerapkan strategi migrasi data yang Anda pilih selama tahap perencanaan.

Bagian ini mencakup langkah-langkah implementasi untuk empat pola yang berbeda:

- [Membangun dari snapshot](#)
- [Membangun dari sumbernya](#)
- [Pengeindeksan ulang jarak jauh](#)
- [Menggunakan Logstash](#)

### 1. Membangun dari snapshot

Bila Anda menggunakan pendekatan snapshot-restore, Anda menyalin data dari sumber Elasticsearch atau cluster OpenSearch untuk menargetkan domain Amazon Service. OpenSearch

Secara umum, proses snapshot-restore terdiri dari langkah-langkah berikut:

1. Ambil snapshot data (indeks) yang diperlukan dari cluster yang ada, dan unggah snapshot ke bucket S3.
2. Buat domain OpenSearch Layanan Amazon.
3. Berikan izin OpenSearch Layanan Amazon untuk mengakses bucket, dan berikan izin akun pengguna Anda untuk bekerja dengan snapshot. Buat repositori snapshot dan arahkan ke bucket Anda.
4. Kembalikan snapshot pada domain OpenSearch Layanan Amazon.
5. Arahkan aplikasi klien Anda ke domain OpenSearch Layanan Amazon.
6. Buat kebijakan Manajemen Status Indeks (ISM) untuk mengonfigurasi retensi (opsional).

Snapshot bersifat inkremental. Oleh karena itu, snapshot dapat dijalankan dan dipulihkan secara bertahap. Dengan menggunakan snapshot, Anda dapat mengekstrak data secara massal sebagai file pada sistem penyimpanan (misalnya, Amazon S3). Anda kemudian dapat memuat file-file ini di lingkungan target dengan menggunakan operasi `_restore` API. Ini menghilangkan kebutuhan untuk pengeindeksan ulang, yang memakan waktu, dan juga mengurangi lalu lintas jaringan.

## Pertimbangan snapshot

Saat menggunakan pendekatan snapshot-restore, pertimbangkan hal berikut:

- Anda tidak dapat mencari atau mengindeks ulang saat indeks dipulihkan. Namun, Anda dapat mencari dan mengindeks ulang indeks saat snapshot sedang diambil.
- Sumber dan target Elasticsearch atau OpenSearch versi harus kompatibel. Cuplikan indeks yang dibuat di:
  - 5.x dapat dikembalikan ke 6.x
  - 2.x dapat dikembalikan ke 5.x
  - 1.x dapat dikembalikan ke 2.x
- Karena ini adalah point-in-time pemulihan Elasticsearch atau OpenSearch snapshot, perubahan selanjutnya dalam cluster sumber tidak akan direplikasi ke domain Layanan Amazon target. OpenSearch Anda dapat menghentikan konsumsi data ke dalam sumber Elasticsearch atau OpenSearch cluster hingga pemulihan selesai, atau Anda dapat mengulangi proses pemulihan snapshot beberapa kali. Karena snapshot bersifat inkremental, hanya perubahan yang akan disalin dan dipulihkan di lingkungan target dalam waktu yang lebih singkat daripada pemulihan pertama. Setelah restorasi berhasil selesai, Anda mengarahkan aplikasi konsumsi ke domain OpenSearch Layanan Amazon.
- Mengambil snapshot mencakup, secara default, snapshot dari status cluster dan semua indeks. Saat bermigrasi dari Elasticsearch, Anda mungkin perlu membuat kebijakan siklus hidup indeks yang setara di lingkungan target menggunakan fitur ISM di OpenSearch. Elasticsearch Index Lifecycle Management (ILM) tidak didukung di Amazon Service. OpenSearch
- Anda tidak dapat memulihkan snapshot ke versi Elasticsearch yang lebih lama atau OpenSearch. Misalnya, Anda tidak dapat mengembalikan snapshot versi 7.10 ke 7.9. Demikian pula, Anda tidak dapat memulihkan snapshot dari Elasticsearch 7.11 atau yang lebih baru ke domain Layanan Amazon. OpenSearch. Jika Anda telah memigrasikan lingkungan Elasticsearch yang dikelola sendiri ke versi 7.11 atau yang lebih baru, Anda dapat menggunakan Logstash untuk memuat data dari cluster Elasticsearch dan menuliskannya ke domain OpenSearch.
- Anda mengeksport snapshot ke lokasi penyimpanan yang ditunjuk yang disebut repositori. Elasticsearch atau OpenSearch membuat sejumlah file dalam repositori. Anda tidak dapat mengubah atau menghapus file-file ini. Melakukannya dapat menciptakan inkonsistensi atau menyebabkan proses pemulihan gagal.

## 2. Membangun dari sumbernya

Seperti dijelaskan sebelumnya, membangun dari sumber adalah pendekatan di mana Anda tidak memigrasikan data dari Elasticsearch atau lingkungan saat ini. OpenSearch Sebagai gantinya, Anda membuat indeks di domain target langsung dari log, atau sumber data katalog produk atau sumber konten.

Dua opsi tersedia untuk membangun dari sumbernya. Opsi yang Anda pilih tergantung pada tipe data data Anda:

- Menggunakan AWS Database Migration Service — Jika sumber data Anda adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) dan sumbernya didukung oleh AWS Database Migration Service (AWS DMS), Anda dapat menggunakan AWS DMS untuk menyalin data dari sumber data ke domain Amazon Service target Anda. OpenSearch AWS DMS mendukung opsi full load dan change data capture (CDC). Dalam opsi pemuatan penuh, tugas AWS DMS menyalin semua data dari tabel database sumber ke OpenSearch indeks target. Anda dapat menggunakan pemetaan default atau menyediakan konfigurasi pemetaan khusus. Dalam opsi CDC, AWS DMS pertama-tama membuat salinan lengkap catatan tabel sumber menjadi indeks target OpenSearch. Kemudian menangkap data yang diubah (pembaruan dan sisipan) dan menyalinnya ke indeks. OpenSearch Untuk informasi selengkapnya, lihat posting blog [Memperkenalkan Amazon Elasticsearch Service sebagai target di AWS Database Migration Service dan Scale Amazon Elasticsearch Service untuk migrasi AWS Database Migration Service](#).
- Membangun dari sumber dokumen — Jika sumber data Anda bukan RDBMS atau tidak didukung oleh AWS DMS, Anda mungkin harus membuat solusi khusus menggunakan alat sumber terbuka atau kombinasi alat sumber terbuka dan layanan AWS. Anda harus mengonversi data sumber Anda ke dokumen JSON sebelum dapat dimuat. OpenSearch Jika Anda sudah menyiapkan saluran pipa dari sumber ke Elasticsearch atau OpenSearch lingkungan saat ini, Anda dapat mengarahkan pipeline data tersebut OpenSearch dengan perubahan yang sesuai di pustaka klien dan (jika diperlukan) perubahan model data dalam indeks di domain Layanan Amazon. OpenSearch Saat membangun indeks dari sumbernya, ingatlah pertimbangan berikut:
  - Lokasi dokumen — Dokumen mungkin sudah tersedia di AWS Cloud, di penyimpanan objek seperti Amazon S3, atau dokumen tersebut mungkin disimpan di lokasi penyimpanan lokal seperti sistem file.
  - Format dokumen — Dokumen sudah bisa dalam format JSON, siap untuk dicerna ke dalam domain OpenSearch Layanan Amazon, atau mereka mungkin perlu dibersihkan, diproses, dan diformat ke dalam JSON sebelum dapat dicerna ke dalam domain Layanan Amazon. OpenSearch

Membangun dari sumber melibatkan langkah-langkah tingkat tinggi berikut:

1. Tentukan pemetaan dan pengaturan indeks di domain OpenSearch Layanan Amazon.
2. Ekstrak data dari sumber dokumen dan salin ke lokasi penyimpanan objek seperti Amazon S3. Anda dapat menggunakan alat sumber terbuka (misalnya, Logstash), klien layanan AWS (misalnya, Agen Amazon Kinesis), alat komersial pihak ketiga, atau program khusus.
3. Konfigurasi alat sumber terbuka (misalnya, Logstash atau Fluent Bit) atau layanan AWS asli (misalnya, AWS Lambda atau AWS DMS) untuk mengonversi data menjadi dokumen JSON dan memuatnya secara berkala atau terus menerus dari penyimpanan objek ke domain Layanan Amazon. OpenSearch

Untuk informasi selengkapnya, lihat [Memuat data streaming ke OpenSearch Layanan Amazon](#).

### 3. Pengindeksan ulang jarak jauh

[Dalam hal ini, indeks Elasticsearch atau OpenSearch cluster sumber yang dikelola sendiri akan dimigrasikan ke domain Layanan OpenSearch Amazon menggunakan operasi API dokumen indeks ulang](#). Anda dapat menggunakan operasi API dokumen indeks ulang untuk membuat indeks dari Elasticsearch atau indeks yang ada. OpenSearch Indeks yang ada bisa berada di cluster yang sama tempat Anda menjalankan operasi indeks ulang, atau bisa juga di cluster jarak jauh. Amazon OpenSearch Service mendukung penggunaan operasi API dokumen indeks ulang dengan cluster jarak jauh. Anda dapat mengindeks ulang dari indeks dalam Elasticsearch yang dikelola sendiri ke indeks di Amazon Service. OpenSearch

Remote reindex mendukung Elasticsearch 1.5 dan yang lebih baru untuk cluster Elasticsearch jarak jauh dan OpenSearch Amazon Service 6.7 dan yang lebih baru untuk domain lokal. Untuk informasi selengkapnya, lihat posting blog [Memigrasikan data ke Amazon ES menggunakan indeks ulang jarak jauh](#). Posting blog mengacu pada Amazon Elasticsearch, tetapi panduan ini berlaku untuk domain OpenSearch Layanan Amazon secara merata.

### 4. Menggunakan Logstash

[Logstash](#) adalah alat pemrosesan data sumber terbuka yang dapat mengumpulkan data dari sumber, melakukan transformasi atau pemfilteran, dan mengirim data ke satu atau lebih tujuan. Untuk menulis data ke domain OpenSearch Layanan Amazon, Logstash menyediakan plugin berikut:

- logstash-input-elasticsearch

- `logstash-input-opensearch`
- `logstash-output-opensearch`

Untuk informasi selengkapnya, lihat [Memuat data ke OpenSearch Layanan Amazon dengan Logstash](#) dan posting OpenSearch blog [Memperkenalkan logstash-input-opensearch plugin](#) untuk OpenSearch

## Tahap 5 - Cutover

Tahap ini membahas berbagai pendekatan yang dapat Anda terapkan untuk memotong dari Elasticsearch atau OpenSearch lingkungan Anda saat ini ke domain Layanan Amazon target. OpenSearch Cutover dapat dilakukan dalam dua langkah:

- Menetapkan mekanisme sinkronisasi data untuk menjaga lingkungan target disinkronkan dengan sumber.
- Lakukan swap dari lingkungan saat ini ke lingkungan target dengan atau tanpa downtime.

### Sinkronisasi data

Untuk sistem apa pun yang menerima data berkelanjutan, migrasi data mungkin mengharuskan Anda berhenti menerima data baru selama migrasi dan menjalankan migrasi di jendela pemeliharaan (dengan kemungkinan waktu henti). Jika Anda tidak mampu membayar waktu henti, Anda dapat menangkap perubahan setelah memulai migrasi. Anda memutar ulang perubahan pada target agar tetap diperbarui dan disinkronkan dengan sumber hingga Anda melakukan cutover. Bagian berikut membahas berbagai cara agar sumber dan target tetap disinkronkan.

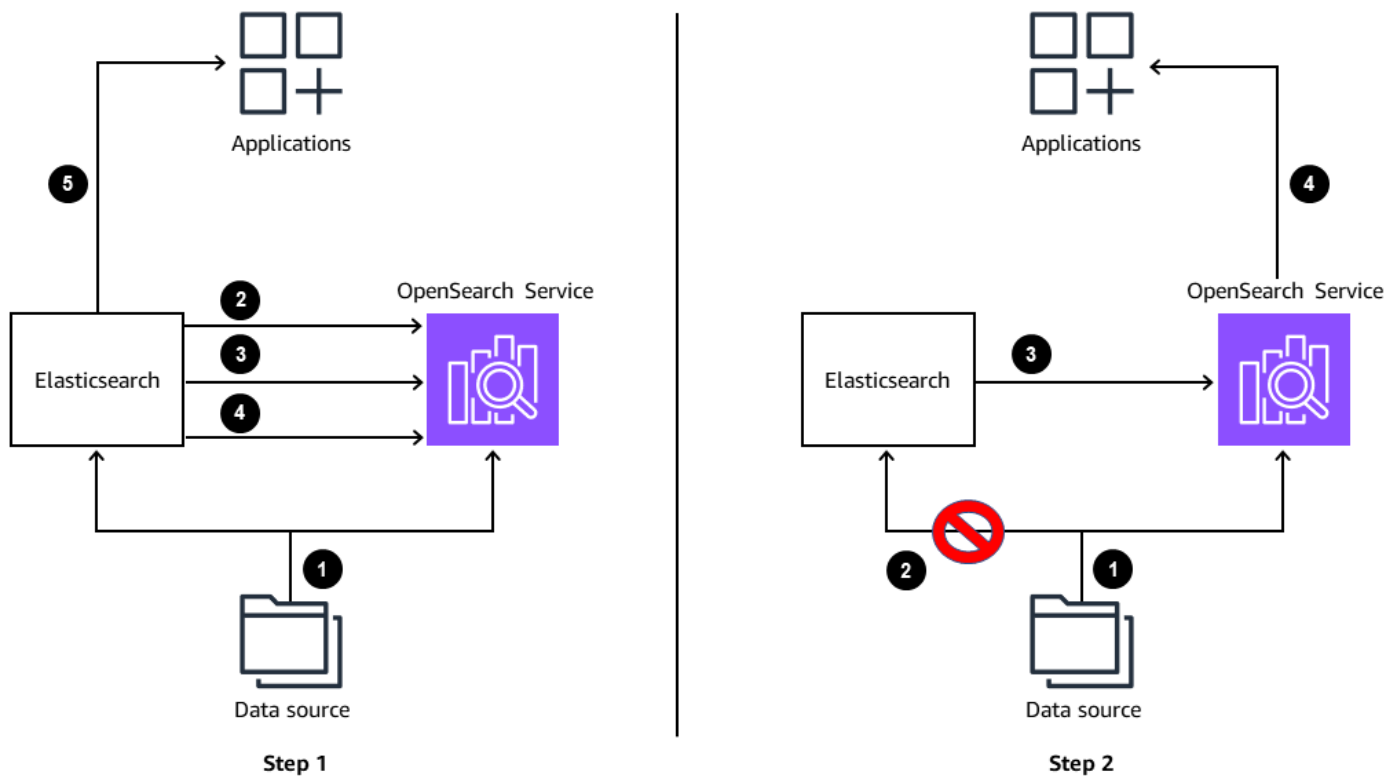
#### Beban kerja analitik log

Untuk beban kerja analitik log, Anda dapat melakukan sinkronisasi pembaruan dengan cara berikut:

- Anda dapat menjalankan dua lingkungan secara berdampingan hingga periode retensi dan menjalankan konsumsi ke lingkungan saat ini dan target selesai. Pada titik tertentu, Anda memutuskan untuk memotong dan mengarahkan aplikasi Anda ke lingkungan baru. Terkadang, Anda dapat menyerap data baru dari log atau sumber dokumen ke kluster yang ada dan lingkungan OpenSearch Layanan target. Anda kemudian dapat mengisi ulang data lama di lingkungan target dengan menyalinnya dari lingkungan saat ini. Dalam semua kasus, Anda harus memastikan data Anda tidak memiliki celah yang akan memengaruhi pengguna Anda.
- Sebelum migrasi data, Anda dapat memutuskan untuk menjeda konsumsi Anda ke lingkungan yang ada. Namun, pendekatan ini berarti pengguna Anda mungkin tidak dapat mencari data terbaru atau yang diubah dari lingkungan yang ada hingga migrasi data Anda selesai. Setelah migrasi data selesai, Anda dapat mengarahkan konsumsi data ke lingkungan target dan mengalihkan aplikasi dan klien Anda ke lingkungan target. Ini berarti tidak ada data baru yang akan tersedia sampai migrasi selesai. Namun, sistem akan tetap tersedia untuk pencarian. Anda harus

memiliki sarana untuk menyimpan log sumber dan data di sumber Anda sampai lingkungan baru tersedia.

- Anda dapat terus menggunakan mesin analisis log saat ini hingga data pertama Anda dimigrasikan. Kemudian Anda mengisi kembali data yang tersisa yang telah dihasilkan sejak pass pertama dimulai. Dengan asumsi bahwa data yang tersisa jauh lebih kecil daripada pass pertama, Anda dapat menjeda konsumsi sementara data Anda yang tersisa disinkronkan, karena sinkronisasi mungkin hanya memakan waktu beberapa menit atau beberapa jam. Anda juga dapat melakukan beberapa lintasan menggunakan pendekatan ini hingga jendela sinkronisasi Anda menjadi cukup kecil untuk menjeda konsumsi dari sumber ke lingkungan target dan memotong ke lingkungan target tanpa memengaruhi pengguna Anda. Diagram berikut menunjukkan penggunaan snapshot tambahan dan mengembalikan untuk memperbarui atau menyinkronkan data.



### Langkah 1

1. Data mengalir dari sumber melalui pipeline konsumsi data ke lingkungan Elasticsearch saat ini dan domain Layanan Amazon. OpenSearch
2. Pass pertama membutuhkan waktu paling lama untuk berpindah dari Elasticsearch ke domain OpenSearch Layanan Amazon.
3. Pembaruan pertama atau pass sinkronisasi membutuhkan waktu lebih sedikit.

4. Pembaruan kedua atau pass sinkronisasi membutuhkan waktu paling sedikit.
5. Data terus mengalir dari Elasticsearch ke aplikasi.

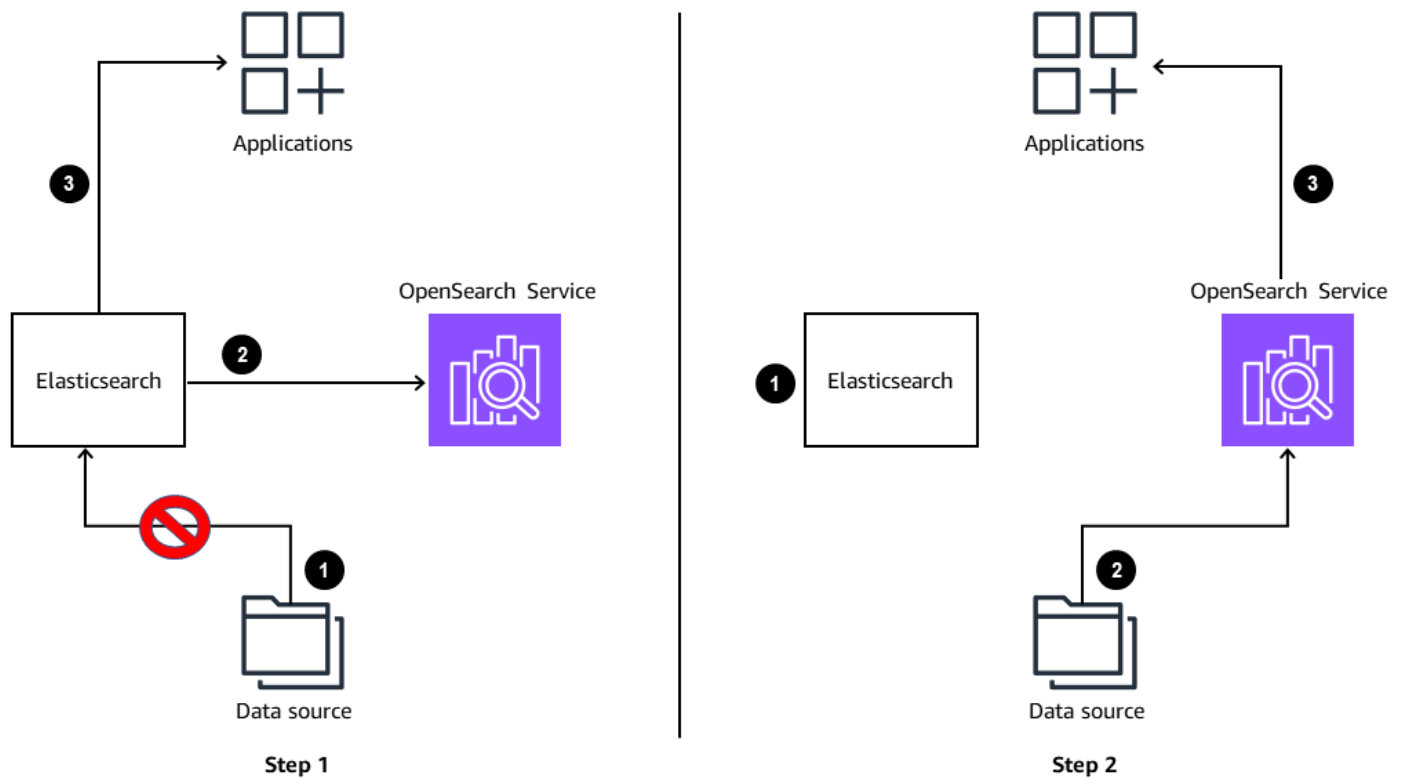
## Langkah 2

1. Data mengalir dari sumber melalui pipa konsumsi data ke domain OpenSearch Layanan.
2. Tertelan ke lingkungan Elasticsearch saat ini dihentikan.
3. Pembaruan akhir atau pass sinkronisasi membutuhkan waktu paling sedikit.
4. Data mengalir dari OpenSearch Layanan ke aplikasi.

## Cari beban kerja

Dalam tiga pendekatan yang telah dibahas sebelumnya, Anda harus memastikan bahwa semua data pada target Anda mutakhir sebelum Anda melakukan cutover. Untuk beban kerja penelusuran, Anda dapat mempertimbangkan saran berikut untuk memperbarui atau menyinkronkan:

- Untuk beban kerja pencarian, biasanya Anda menjeda konsumsi dari sumber ke lingkungan saat ini. Anda menyalin semua data dari lingkungan saat ini ke lingkungan target, dan Anda menerapkan mekanisme pengambilan data perubahan (CDC) yang dapat menentukan data apa yang telah berubah sejak awal migrasi. Anda kemudian menyalin data yang diubah ke OpenSearch lingkungan Amazon. Dalam kebanyakan kasus, pipa konsumsi data aplikasi pencarian sudah memiliki mekanisme CDC bawaan, dan biasanya masalah mengarahkan pipeline Anda ke lingkungan baru setelah data dimigrasikan dari lingkungan saat ini. Diagram berikut menunjukkan membangun indeks sepenuhnya dari sumber untuk kasus penggunaan pencarian.



### Langkah 1

1. Tertelan ke lingkungan Elasticsearch saat ini dijeda.
2. Data disalin dari ElasticSearch ke domain OpenSearch Layanan.
3. Data terus mengalir dari ElasticSearch ke aplikasi.

### Langkah 2

1. Lingkungan Elasticsearch tidak lagi terhubung ke sumber data atau aplikasi.
  2. Data Change Data Capture (CDC) dicerna dalam pipeline dan mengalir ke domain OpenSearch Layanan.
  3. Data mengalir dari domain OpenSearch Layanan ke aplikasi.
- Beberapa beban kerja pencarian hanya memerlukan pemuatan data lengkap dari database sumber atau sumber data ke lingkungan OpenSearch Layanan baru. Setelah beban selesai, aplikasi klien dapat memotong ke lingkungan baru. Ini adalah cara paling sederhana untuk mencapai migrasi untuk beban kerja pencarian.

## Tukar atau potong

Langkah terakhir dalam perjalanan migrasi adalah menukar, atau memotong, ke lingkungan baru. Ini adalah salah satu fase kritis. Pada titik ini, Anda siap untuk ditayangkan. Anda memiliki data yang disinkronkan dan diperbarui, Anda memiliki pemantauan dan peringatan yang dikonfigurasi, runbook Anda mutakhir, dan Anda siap untuk memotong ke lingkungan baru. Anda harus memastikan bahwa konsumsi Anda mengalir normal dan metrik dari lingkungan baru Anda sehat. Selama tahap ini, Anda merencanakan dan melakukan pemotongan koneksi klien dari Elasticsearch atau OpenSearch cluster yang ada ke domain Amazon OpenSearch Service yang baru. Perhatikan setiap perubahan pustaka klien yang mungkin diperlukan. Pada titik ini, Anda seharusnya telah menguji semua fungsionalitas klien Anda dengan Amazon OpenSearch Service di lingkungan yang lebih rendah untuk memverifikasi kompatibilitas dan kinerja.

Jika Anda memiliki aplikasi klien yang perlu menunjuk ke lingkungan baru, perbarui entri DNS dari lingkungan lama ke lingkungan baru. Kemudian pantau perilaku aplikasi dengan cermat untuk memastikan bahwa pengguna Anda mendapatkan pengalaman yang tepat.

Umumnya, jika Anda telah mengikuti pedoman dalam dokumen ini, Anda akan memiliki peralihan yang aman. Namun, kami menyarankan agar Anda tetap memperbarui lingkungan sumber Anda sehingga dapat bertindak sebagai fallback jika Anda mengalami masalah dengan lingkungan baru. Beberapa pelanggan AWS terus mengoperasikan kedua lingkungan selama beberapa minggu setelah swap sebelum menonaktifkan lingkungan yang lebih lama. Kami menyarankan Anda memilih strategi yang sesuai dengan persyaratan kelangsungan bisnis Anda.

## Tahap 6 - Keunggulan operasional

Dokumentasi OpenSearch Layanan Amazon memiliki bagian khusus tentang [praktik terbaik Operasional](#). Topik meliputi yang berikut:

- [Pemantauan dan peringatan](#)
- [Strategi pecahan](#)
- [Stabilitas](#)
- [Performa](#)
- [Keamanan](#)
- [Optimalisasi biaya](#)
- [Mengukur domain OpenSearch Layanan Amazon](#)
- [Skala petabyte di Layanan Amazon OpenSearch](#)
- [Node master khusus di OpenSearch Layanan Amazon](#)
- [CloudWatch Alarm yang disarankan untuk Layanan Amazon OpenSearch](#)

Kami menyarankan Anda mengikuti panduan yang disediakan dalam dokumentasi untuk mengoperasikan lingkungan Anda yang baru dimigrasi.

# Kesimpulan

Amazon OpenSearch Service menghilangkan beban berat yang tidak berdiferensiasi yang diperlukan untuk mengembangkan dan mengoperasikan Elasticsearch atau cluster yang dikelola sendiri.

OpenSearch Jika Anda mempertimbangkan migrasi ke Amazon OpenSearch Service, Anda dapat menggunakan proses yang diuraikan dalam panduan ini untuk merencanakan dan memilih strategi migrasi yang sesuai dengan situasi Anda.

Migrasi dapat sama dasarnya dengan mengambil snapshot dari cluster yang dikelola sendiri dan memulihkannya di domain OpenSearch Layanan Amazon, atau mereka dapat terlibat seperti menguji semua fungsionalitas dan integrasi yang ada. Panduan ini memberikan informasi yang dapat digunakan oleh tim proyek migrasi untuk memastikan mereka telah mencakup semua aspek migrasi dan untuk membangun strategi implementasi yang kuat.

Dokumentasi OpenSearch Layanan Amazon memiliki bagian khusus tentang [praktik terbaik Operasional](#). Kami menyarankan Anda mengikuti panduan yang disediakan dalam dokumentasi untuk mengoperasikan lingkungan Anda yang baru dimigrasi.

## Sumber daya

- [Membuat snapshot indeks di Amazon Service OpenSearch](#)
- [Gunakan Amazon S3 untuk Menyimpan Indeks OpenSearch Layanan Amazon Tunggal](#) (posting blog)
- [Snapshot dan pemulihan Elasticsearch](#) (dokumentasi Elasticsearch)
- [Plugin Repositori S3](#) (dokumentasi Elasticsearch)
- [Pengaturan Repositori Elasticsearch: Izin S3 yang Disarankan](#) (dokumentasi Elasticsearch)
- [Pengaturan Klien Elasticsearch](#) (dokumentasi Elasticsearch)

# Kontributor

## Kontributor

Para kontributor untuk dokumen ini antara lain:

- Muhammad Ali, Arsitek OpenSearch Solusi Utama
- Gene Alpert, Sr. Manajer Akun Teknis Spesialis — Analitik
- Jon Handler, Sr. Arsitek Solusi Utama
- Prashant Agrawal, Sr. Arsitek Solusi Spesialis OpenSearch
- Ina Felsheim, Sr. Manajer Pemasaran Produk
- Sung-il Kim, Sr. Arsitek Solusi Analitik
- Hajer Bouafif, Arsitek Solusi OpenSearch
- Kevin Fallis, Arsitek Solusi Spesialis Utama OpenSearch
- Muthu Pitchaimani, Sr. Arsitek Solusi Spesialis OpenSearch
- Kunal Kusoorkar, Mgr. , Arsitek OpenSearch Solusi
- Imtiaz Sayed, Pr. Pemimpin Teknis Arsitek Solusi Analytics
- Soujanya Konka, Arsitek Solusi Sr.
- Marc Clark, Mgr. , OpenSearch Spesialis
- Bob Taylor, Sr OpenSearch . Spesialis
- Aneesh Chandra PN, Arsitek Solusi Analisis Utama, Perawatan Kesehatan dan Ilmu Hayati

## Riwayat dokumen

Tabel berikut menjelaskan perubahan signifikan pada panduan ini. Jika Anda ingin diberi tahu tentang pembaruan masa depan, Anda dapat berlangganan umpan [RSS](#).

| Perubahan                      | Deskripsi | Tanggal         |
|--------------------------------|-----------|-----------------|
| <a href="#">Publikasi awal</a> | —         | 28 Agustus 2023 |

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