



Revolusi efisiensi pusat data

Penjelasan keunggulan kinerja per watt SSD DC600M Kingston di lingkungan VMware vSAN.

Efisiensi dan kinerja adalah hal terpenting di lingkungan teknologi pusat data yang terus berkembang.

Laporan resmi ini menyajikan analisis mendalam tentang Drive Solid State (SSD) DC600M Kingston di lingkungan VMware vSAN, dengan penekanan pada metrik penting: Kinerja per Watt. Kinerja SSD DC600M dalam datastore hybrid vSAN biasa dan datastore vSAN serba-flash (all-flash) dibandingkan melalui pengujian ketat menggunakan HCIBench dan uji tolok ukur tpcc SQL, dengan tujuan untuk menyoroti efisiensi kinerja datastore vSAN serba-flash, yang disusun dari DC600M.

Temuan pengujian menunjukkan bahwa SSD DC600M dari Kingston Technology tidak hanya memberikan keunggulan kinerja dalam skenario permintaan tinggi, tetapi juga secara signifikan mengurangi pemakaian energi sehingga menawarkan manfaat ganda penghematan biaya dan keberlanjutan lingkungan. Laporan ini bertujuan untuk memberikan wawasan komprehensif kepada para administrator pusat data, profesional TI, dan pengambil keputusan tentang alasan yang menyebabkan **SSD DC600M menjadi pilihan optimal bagi pusat data modern** yang ingin mendapatkan keseimbangan antara kinerja tinggi dan efisiensi energi.

Pendahuluan

Dengan berlanjutnya peran pusat data sebagai tulang punggung infrastruktur TI perusahaan, pencarian solusi penyimpanan yang lebih efisien dan berkinerja tinggi menjadi hal yang makin kritis. Hadirnya teknologi hyper-converged seperti VMware vSAN telah mentransformasikan cara pengelolaan penyimpanan dengan menawarkan solusi yang dapat diskalakan, fleksibel, dan relatif mudah dikelola. Akan tetapi, pilihan media penyimpanan yang mendasari solusi tersebut – yaitu, antara SSD versus hard disk biasa – berperan sangat penting dalam menentukan efisiensi dan kinerja keseluruhan dari berbagai sistem tersebut.

Dalam konteks ini, sebuah metrik baru telah memperoleh perhatian: Kinerja per Watt. Metrik ini mengukur besaran kinerja yang dihasilkan oleh solusi penyimpanan untuk setiap watt daya yang dipakai, sehingga menjadi faktor kritis dalam mengevaluasi opsi penyimpanan data.

Metrik ini tidak hanya mencerminkan kemampuan media penyimpanan dalam menangani beban kerja yang intensif, tetapi juga dampaknya terhadap jejak energi pusat data secara keseluruhan.

Dengan fokus pada lingkungan VMware vSAN, laporan ini menyelidiki analisis kinerja komparatif SSD DC600M terhadap datastore hybrid vSAN. SSD DC600M Kingston, yang dirancang untuk kinerja dan keandalan yang kuat bagi perusahaan, diperkenalkan, lalu diuji dalam serangkaian uji tolok ukur yang dirancang untuk meniru beban kerja pusat data di dunia nyata. Tujuan pengujian adalah memberikan gambaran yang jelas dan berbasis data tentang cara keunggulan SSD DC600M, tidak hanya dalam hal kinerja dasar, tetapi juga dalam efisiensi, yang memberikan argumen meyakinkan untuk digunakan di pusat data masa kini.



Perkenalan Kingston DC600M



SSD DC600M dari Kingston Technology dirancang untuk pusat data yang membutuhkan penyimpanan berkinerja tinggi dan andal.

Setelah kesuksesan DC500M, Kingston menawarkan SSD SATA tingkat perusahaan generasi ke-4 miliknya, DC600M. SSD ini dilengkapi dengan firmware yang difokuskan untuk perusahaan dan dirancang untuk mendukung beban kerja

perusahaan dengan kinerja tinggi, latensi rendah, dan konsistensi terprediksi sehingga memenuhi persyaratan ketat Kualitas Layanan (QoS - Quality of Service) dan dilengkapi dengan algoritma ECC yang canggih guna memastikan keandalannya dalam mengatasi beban kerja perusahaan dalam keseluruhan masa pakai drive tersebut.

SSD ini dirancang untuk memberikan ketahanan terhadap kehilangan daya serta melindungi integritas data dengan fitur internal berupa perlindungan kehilangan daya (PLP - power loss protection). Dengan rentang kapasitas hingga 7,68TB, DC600M dirancang untuk memberikan latensi dan IOPS yang konsisten sehingga menjadikannya pilihan yang ideal untuk server berkapasitas besar dengan pemasangan di rak dan lingkungan data dengan tuntutan yang berat. Drive ini terutama sangat cocok bagi para integrator sistem, pusat data hyperscale, dan penyedia layanan cloud yang ingin mendapatkan keseimbangan antara kinerja dan ketahanan.

Dengan bangga, SSD DC600M Kingston telah mendapatkan tempat dalam [daftar kompatibilitas VMware ESXi](#), hingga vSAN 8.0 Update 2 yang terbaru. Pengesahan ini adalah bukti dedikasi Kingston untuk menghasilkan solusi SSD tingkat perusahaan yang memenuhi persyaratan ketat di lingkungan virtualisasi paling mutakhir.



Lingkungan pengujian

Lingkungan pengujian SATA/SAS/HYBRID (Perangkat Keras)	Lingkungan pengujian SATA (Sistem Operasi dan Perangkat Lunak)
Didukung oleh Klaster 3 Node PowerEdge Dell R740xD dengan 8 slot drive NVMe 2.5" dan 16 slot drive SATA/SAS 2.5" per server	Hypervisor: VMware ESXi, 7.0.3, 20036589
Intel(R) Xeon(R) Silver 4114 CPU (10c/20t) @ 2.20GHz x8	vSAN 7U3f (VMware ESXi, 7.0.3, 20036589 + VMware VirtualCenter 7.0.3 build-20150588)
Memori Kingston DDR4 Dual Rank ECC 768 GB 24x32GB @ 2400MHz/Node, 2304GB/klaster	Sistem Operasi Tamu: Windows Server 2019 Datacenter, v1809
2xswitch tingkat pusat data Cisco nexus N5K-C5010, 20 port 10Gbe, untuk lalu lintas jaringan vSAN	Microsoft SQL Server 2017 (RTM) - 14.0.1000.169 (X64)
PERC H740P dikonfigurasi dalam mode HBA passthru	HammerDB-v3.2
	HCIBench 2.5.3

Gambar 1.1 Lingkungan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan selama pengujian

Gambar 1.1 menunjukkan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam seluruh pengujian yang dilakukan pada laporan ini. **Pengujian dilakukan pada ekosistem perangkat keras dan perangkat lunak yang dikonfigurasi dengan saksama, yang dirancang khusus untuk menantang kemampuan dan mengevaluasi kinerja SSD Kingston DC600M.** Perangkat keras dasarnya adalah Klaster 3 Node Dell PowerEdge R740xD, yang setiap nodenya didukung oleh CPU Intel® Xeon® Silver 4114, yang diperkuat oleh Memori ECC Dual Rank Kingston berkapasitas 768GB, sehingga total kapasitas memori klaster menjadi 2304GB.

Konektivitas Jaringan dikelola melalui switch ganda Cisco Nexus N5K-C5010 sehingga menjamin kelancaran lalu lintas jaringan vSAN. Pengujian dilakukan pada vSAN 7U3f (VMware ESXi, 7.0.3, 20036589 + VMware VirtualCenter 7.0.3 build-20150588). Di sisi Sistem Operasi tamu, Windows Server 2019 Datacenter berfungsi sebagai platform pengoperasian, sedangkan pengoperasian database ditangani oleh Microsoft SQL Server 2017. Uji tolok ukur kinerja dilakukan dengan menggunakan HammerDB dan HCIBench, yang memberikan penilaian yang komprehensif dan saksama terhadap SSD yang diuji.

Tiga drive fisik dengan kapasitas yang sama per kelompok disk digunakan untuk pengujian SSD SATA dan Hybrid. Untuk pengujian tingkat hybrid, dua drive SAS Seagate Exos 10k RPM 1,2TB (ST1200MM0099) dari merek Dell per server digunakan untuk tingkat kapasitas vSAN, sedangkan 1 drive DC600M 960GB digunakan untuk tingkat cache vSAN.

Untuk pengujian vSAN Serba Flash SSD SATA, digunakan 3 drive Kingston DC600M 960GB (uji 2) dan 3 drive Kingston DC600M 3840GB (uji 1 dan 3), dengan 1 drive untuk tingkat cache vSAN dan 2 drive untuk tingkat kapasitasnya.

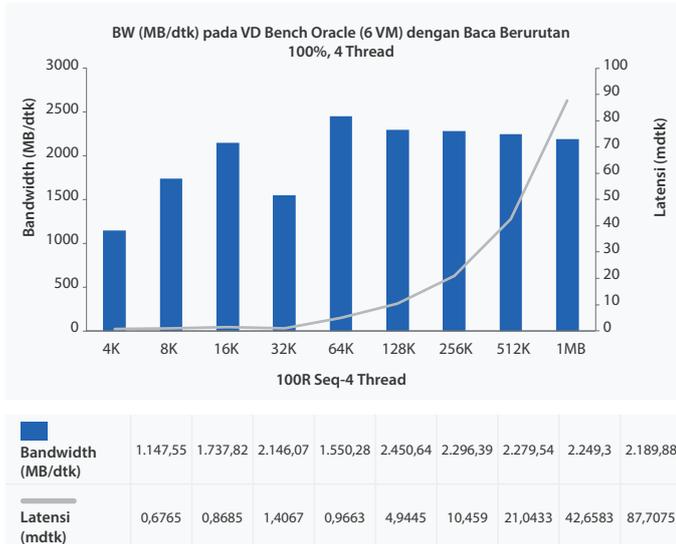
Kebijakan penyimpanan default vSAN digunakan dalam seluruh pengujian yang dilakukan pada laporan ini. Kebijakan Penyimpanan Default vSAN adalah kebijakan standar yang diterapkan pada VM yang disediakan dari datastore vSAN. Kebijakan tersebut menjamin keandalan data melalui konfigurasi mirroring RAID-1 yang dapat menoleransi kegagalan tunggal (host, disk, atau jaringan). Kebijakan ini menggunakan prinsip penyediaan tipis untuk mengoptimalkan penggunaan ruang simpan dan tidak menetapkan batas IOPS tertentu untuk objek, sehingga dapat memberikan kinerja yang fleksibel. Kebijakan ini tidak mencadangkan cache proses baca pada flash (meskipun hal ini dimungkinkan untuk tingkatan hybrid) sehingga menjamin ketersediaan kinerja serba-flash untuk semua data jika diperlukan. Kebijakan ini juga menjaga integritas data dengan checksum sambil menghindari penyediaan yang dipaksakan untuk menjamin alokasi penyimpanan terjadi hanya jika sumber dayanya memadai.

Untuk uji terakhir dalam laporan ini, alat racadm yang disertakan dalam paket srvadmin v11.0.0 (srvadmin-idracadm8) dari Dell digunakan untuk mengumpulkan telemetri daya dari setiap node vSAN melalui konektivitas ssh luar jaringan (out-of-band) IPMI.

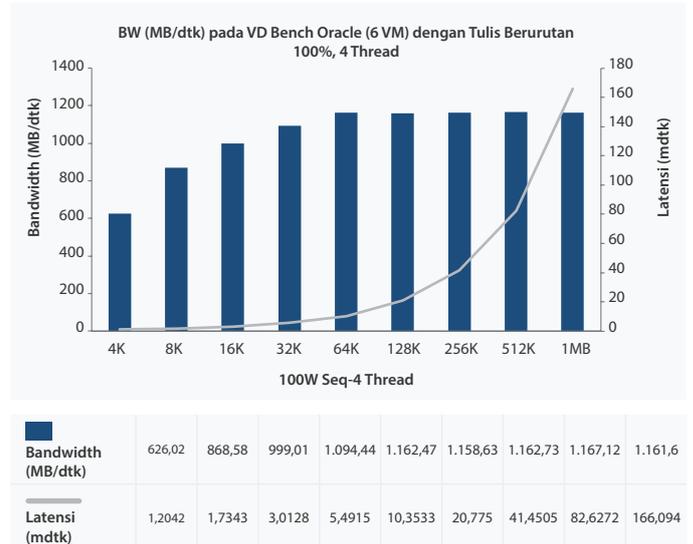
Untuk berbagai uji database ini, digunakan VM Tamu Windows Server 2019 dengan SQL server 2017 serta vmdk yang terpisah dan disediakan dari datastore vSAN untuk Data, Log, dan Cadangan. Hammer DB, aplikasi sumber terbuka dan gratis untuk pengujian beban database, digunakan dalam menjalankan uji tolok ukur TPCC untuk aplikasi OLTP dan uji tolok ukur TPC-H untuk beban kerja analitik data. Sepanjang berbagai pengujian dalam laporan ini, spesifikasi tolok ukur TPCC dipilih untuk melakukan simulasi beban kerja transaksi OLTP serta memastikan kesesuaian, keterulangan, dan keandalan hasil pengujian.

Uji 1: Penilaian kinerja subsistem penyimpanan dasar-HCI Bench

Untuk menilai kinerja dasar subsistem I/O, alat yang direkomendasikan oleh VMware untuk uji tolok ukur pada datastore vSAN-[HCI Bench v2.5.3](#), telah digunakan. Kit alat otomatisasi ini menyebarkan banyak VM di seluruh host dalam kluster vSAN sambil menjalankan beban kerja tertentu dengan menggunakan vdbench pada semua VM tamu secara paralel. Hasil menjalankan beban kerja pada 6 VM (2 VM/host) pada datastore vSAN DC600M 4TB ditampilkan.

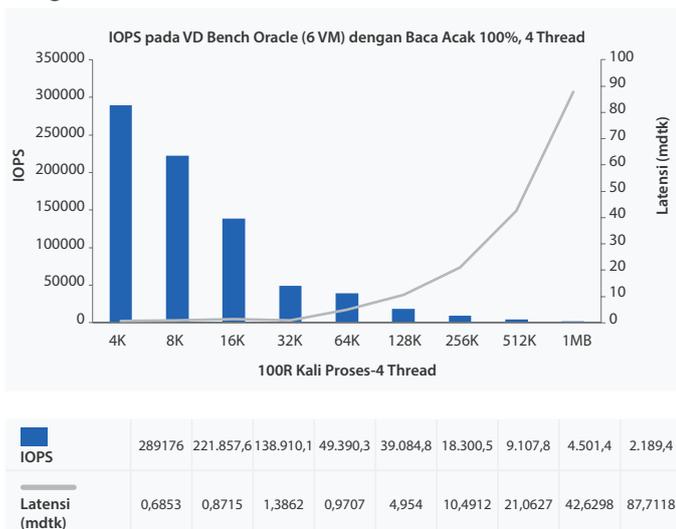


Gambar 1.2 Kinerja Baca Berurutan, datastore vSAN 9 Drive Kingston DC600M 3840G.

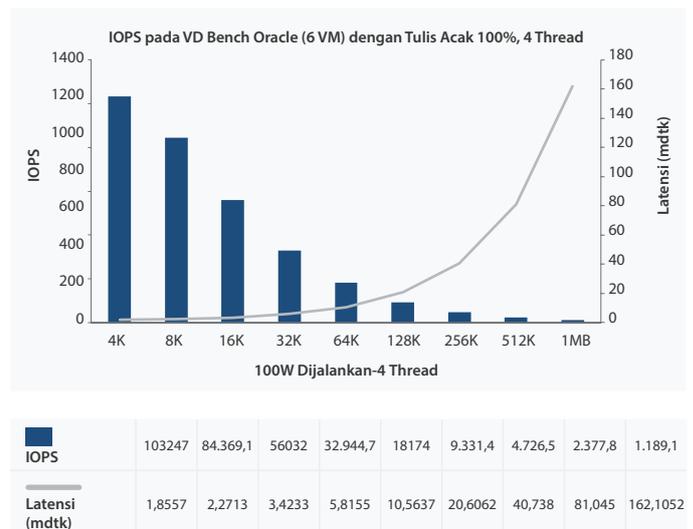


Gambar 1.3 Kinerja Tulis Berurutan, datastore vSAN 9 Drive Kingston DC600M 3840G.

Dalam uji throughput yang berurutan, array 9-drive vSAN DC600M 4TB mencapai puncak bandwidth baca yang stabil pada 2,468GB/dtk sambil mempertahankan latensi di bawah 5mdtk per I/O. Sedangkan untuk bandwidth tulis, puncaknya dicapai pada 1,16GB/dtk dengan latensi yang stabil di bawah 10mdtk. Seiring dengan peningkatan ukuran blok I/O, dapat diamati terjadinya peningkatan latensi yang berhubungan. Hal ini sesuai dengan ekspektasi, mengingat terjadinya peningkatan laju transfer data. Tidak adanya lonjakan yang signifikan pada latensi ekor secara khusus menunjukkan keunggulan DC600M dari segi QoS dan pengoptimalan firmware sehingga memperkuat kemampuannya dalam menangani transfer data berskala besar dengan efisien.



Gambar 1.4 Kinerja Baca Acak, datastore vSAN 9 Drive Kingston DC600M 3840G.

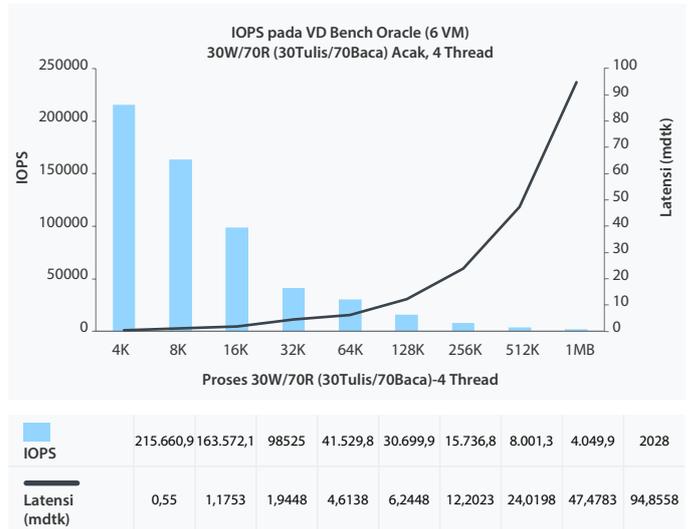


Gambar 1.5 Kinerja Tulis Acak, datastore vSAN 9 Drive Kingston DC600M 3840G.

Dalam uji tolok ukur IOPS baca acak, SSD DC600M mencapai puncaknya dengan 289.176 IOPS pada 4K, dengan latensi sebesar 0,68mdtk yang sangat baik. Uji tulis acak menunjukkan kinerja yang kuat dengan 103.247 IOPS pada 4K, dengan latensi di bawah 2mdtk.

Selama skenario beban kerja campuran, yang menggabungkan pengoperasian 30% tulis dan 70% baca, SSD meningkatkan skalanya dengan mengesankan hingga 215.660 IOPS sambil tetap mempertahankan latensi sub-milidetik, yang menunjukkan efisiensi dan daya responsnya yang tinggi.

Pada bagian berikutnya akan terlihat cara kinerja dasar ini berkorelasi langsung dengan peningkatan kemampuan aplikasi transaksional, memastikan pemrosesan cepat dalam lingkungan database, dan mendukung transaksi serentak dalam jumlah besar tanpa mengorbankan waktu respons.

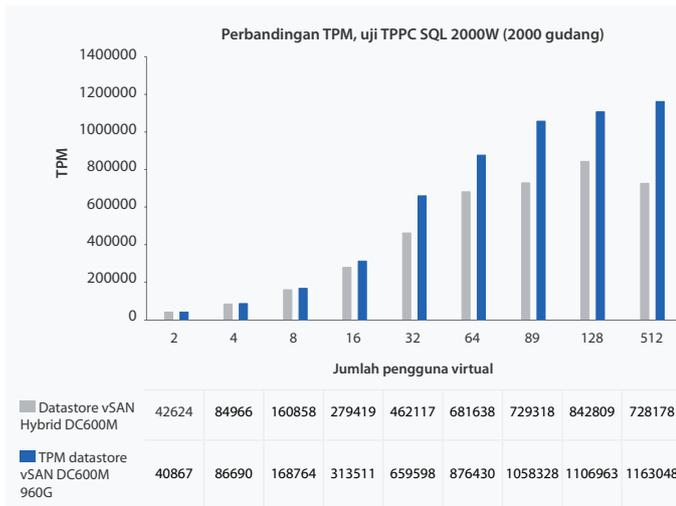


Gambar 1.6 Kinerja Campuran Acak (70R/30W - 70Baca/30Tulis), datastore vSAN 9 Drive Kingston DC600M 3840G.

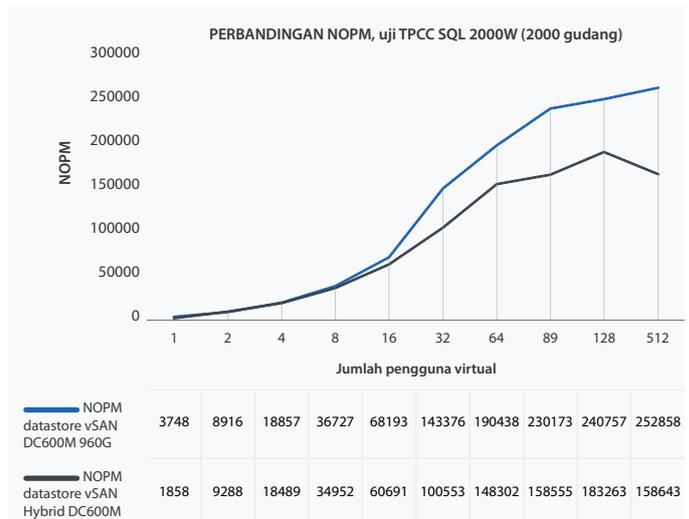
Uji 2: Kinerja TPCC SQL, DC600M serba flash dan hybrid

Sasaran uji 2 adalah untuk mendapatkan garis dasar pada tingkat kinerja yang diharapkan dengan uji tolok ukur TPCC dalam uji tekanan beban terikat I/O yang berkepanjangan pada VMware vSAN dengan datastore serba-flash yang disediakan dengan DC600M 960GB dan datastore hybrid yang disediakan dengan DC600M 960GB dan hard disk 1,2TB 10K RPM.

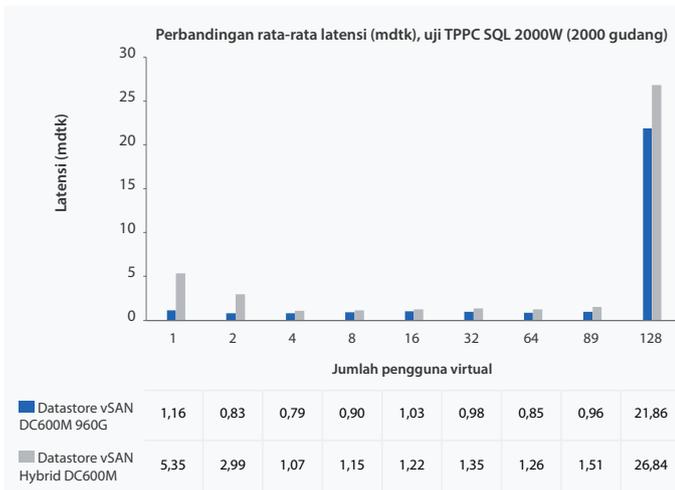
Skema dengan 2000 gudang menghasilkan pembuatan database tpcc berukuran sebesar 157 GB. Digunakan 40 core virtual untuk setiap VM server SQL agar dapat mengalokasikan sumber daya CPU yang cukup guna menghasilkan throughput transaksi hingga jenuh, tetapi dengan pengalokasian RAM hanya sebesar 32 GB untuk melakukan uji terikat I/O. **Urutan pengguna virtual disetel agar skalanya meningkat dari 1 hingga 512 pengguna dengan memungkinkan setiap urutan pengguna virtual berjalan lama (20 menit, dengan waktu hingga kapasitas penuh selama 10 menit).** Dengan cara ini, metrik latensi disk dapat dikumpulkan sepanjang keseluruhan durasi proses uji.



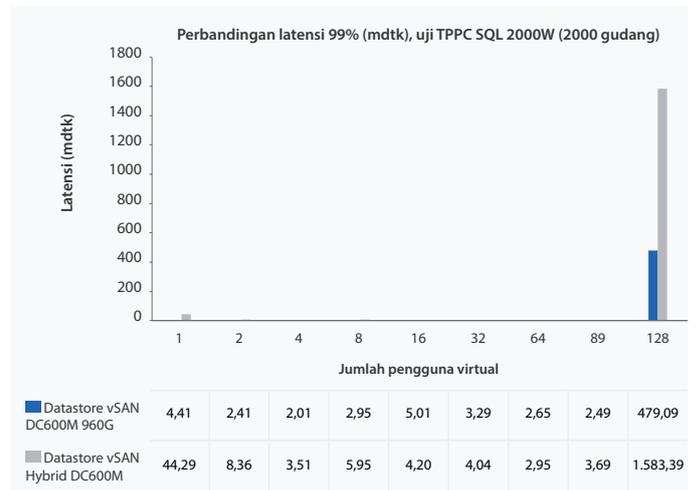
Gambar 2.1 Uji autopilot transaksi per menit vSAN DC600M serba-flash vs hybrid dengan 1-512 pengguna



Gambar 2.2 Uji autopilot pesanan per menit vSAN DC600M serba-flash vs hybrid dengan 1-512 pengguna



Gambar 2.3 Uji autopilot rata-rata latensi (mdtk) vSAN DC600M serba-flash vs hybrid dengan 1-512 pengguna



Gambar 2.4 Uji autopilot latensi 99% vSAN DC600M serba-flash vs hybrid dengan 1-512 pengguna

Gambar 2.1-2.4 menampilkan perbandingan kinerja mendetail antara datastore hybrid vSAN DC600M dan serba-flash dalam uji tolok ukur TPC-C SQL, dengan fokus khusus pada TPM (Transaksi Per Menit), NOPM (Transaksi Pesanan Baru Per Menit), rata-rata latensi, dan latensi persentil ke-99 pada berbagai angka jumlah pengguna virtual.

Dalam perbandingan TPM, datastore serba-flash menunjukkan keunggulan yang signifikan dalam throughput transaksi, yang secara konsisten mengungguli datastore hybrid seiring bertambahnya jumlah pengguna virtual, yang mencapai puncaknya pada 1,16 juta TPM dan 252.858 pesanan per menit dengan 512 pengguna virtual.

Datastore vSAN hybrid secara komparatif meningkat skalanya hingga mencapai puncak pada 842.809 TPM dan 183.263 pesanan per menit dengan 128 pengguna virtual. Tren ini menyoroti keunggulan skalabilitas datastore vSAN serba-flash DC600M dan kemampuannya dalam menangani volume transaksi yang lebih besar seiring bertambahnya jumlah pengguna. Dari perspektif bisnis, jika terdapat 89 pengguna yang mengirimkan transaksi ke database secara serentak, maka setiap pengguna dapat memproses transaksi 145% lebih banyak (yang berarti lebih banyak pesanan per menit) (Gambar 2.2) jika infrastruktur hybrid vSAN ditingkatkan menjadi serba-flash dengan DC600M.

Metrik latensi memberikan wawasan tambahan pada kinerja sistem. Nilai rata-rata latensi tetap lebih rendah untuk datastore serba-flash di seluruh angka jumlah pengguna, sehingga menunjukkan bahwa sistem ini tidak hanya lebih cepat dalam memproses transaksi, tetapi juga melakukannya dengan respons yang lebih cepat. Hal ini terutama sangat penting untuk aplikasi transaksi yang sensitif terhadap waktu sehingga penundaan kecil sekalipun dapat berdampak signifikan.

Perbandingan latensi persentil ke-99 mengungkapkan bahwa dalam tekanan beban tertinggi – dengan 128 pengguna virtual – datastore serba-flash mempertahankan latensi yang lebih rendah, sedangkan datastore hybrid mengalami peningkatan latensi yang besar. Hal ini menunjukkan bahwa konfigurasi serba-flash tidak hanya memberikan peningkatan kinerja rata-rata, tetapi juga peningkatan konsistensi, sehingga memastikan bahwa transaksi yang paling lambat sekalipun dapat diselesaikan pada waktunya.

Berbagai hasil pengujian ini secara kolektif memperlihatkan manfaat nyata datastore vSAN serba-flash yang disusun dari DC600M dalam menangani beban kerja OLTP yang berat serta menunjukkan kemampuannya dalam menghasilkan throughput transaksi yang tinggi dengan latensi rendah, bahkan ketika jumlah pengguna virtual bertambah. **Perbedaan kinerja ini menegaskan kecocokan datastore serba-flash untuk lingkungan yang sangat mengutamakan efisiensi dan kecepatan.**

Uji 3: Uji tekanan TPCC SQL, serba flash dan hybrid DC600M dengan telemetri daya dan penelusuran slot

Dalam uji 3, dilakukan penilaian efisiensi kinerja datastore vSAN hybrid vs serba-flash, dan diperoleh metrik baru untuk penilaian ini, yakni Jumlah pesanan untuk setiap rata-rata watt daya yang dipakai.

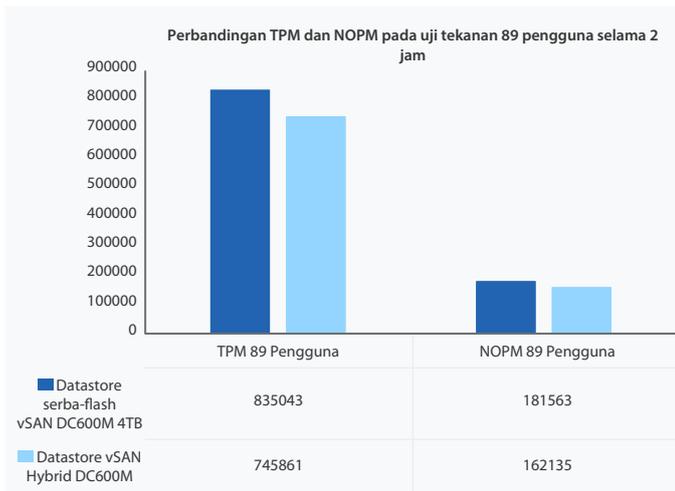
Untuk uji ini, digunakan datastore vSAN serba-flash yang disediakan dengan 9 drive DC600M 3840GB dan datastore hybrid yang disediakan dengan 1 drive DC600M 960GB dan 2 drive 1,2TB 10K RPM.

Dilakukan uji komprehensif dengan menggunakan database 2.000W (2.000 gudang), dengan jumlah pengguna ditetapkan sebanyak 89 dan durasi tetap selama dua jam, termasuk jangka waktu peningkatan selama 20 menit. Pemakaian daya real-time (dalam watt) dari setiap node vSAN dipantau dengan saksama. Untuk melakukan hal tersebut, digunakan alat baris perintah racadm, bagian dari

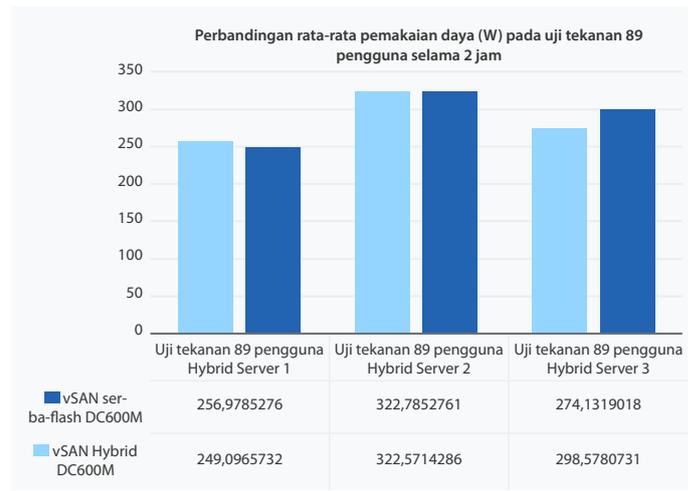
paket srvadmin versi 11.0.0 (srvadmin-idracadm8) dari Dell, melalui konektivitas SSH luar jaringan (out-of-band) IPMI.

Alat dpmstat – fitur penelusuran tingkat lanjut bawaan pada pengontrol RAID H740P – secara paralel dimanfaatkan dengan optimal untuk secara akurat mencatat total gigabyte dibaca dan ditulis, serta latensi maksimum per slot. Dengan cara ini, analisis pola kinerja dapat dilakukan di seluruh datastore vSAN serba-flash dan hybrid sehingga memberikan wawasan terperinci mengenai volume transfer data dan latensi pada tingkatan cache dan kapasitas.

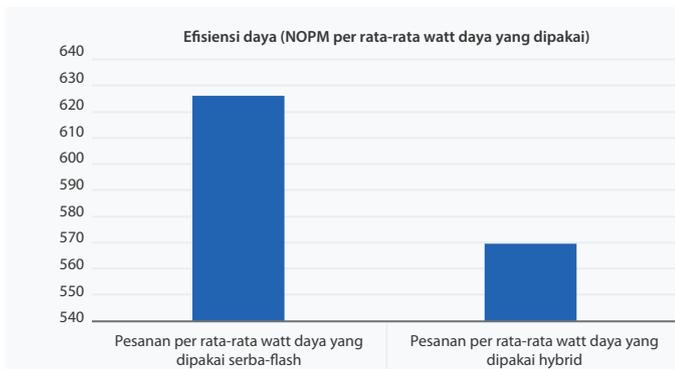
Selain itu, digunakan penghitung kinerja bawaan yang tersedia dalam perintah Get-Counter di Power Shell untuk mencatat metrik latensi disk dan throughput. **Metrik tersebut memberikan gambaran terperinci tentang kinerja sistem sehingga penilaian dan perbandingan efisiensi solusi penyimpanan dalam pengujian dapat dilakukan dengan saksama.**



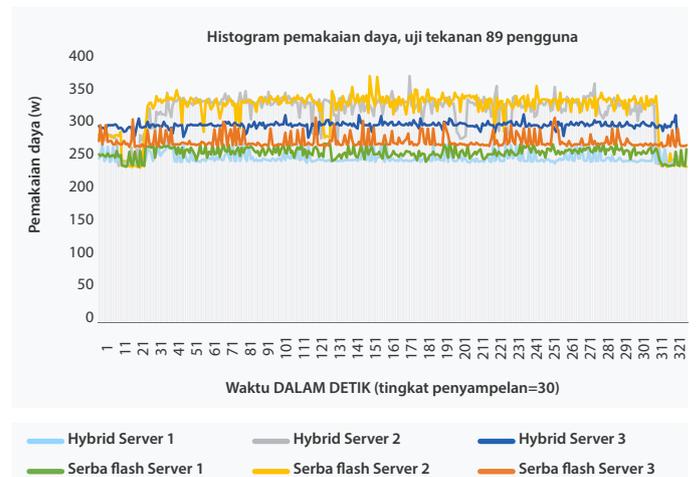
Gambar 3.1 TPM dan NOPM pada uji tekanan 89 pengguna, datastore vSAN DC600M Serba-flash dan Hybrid



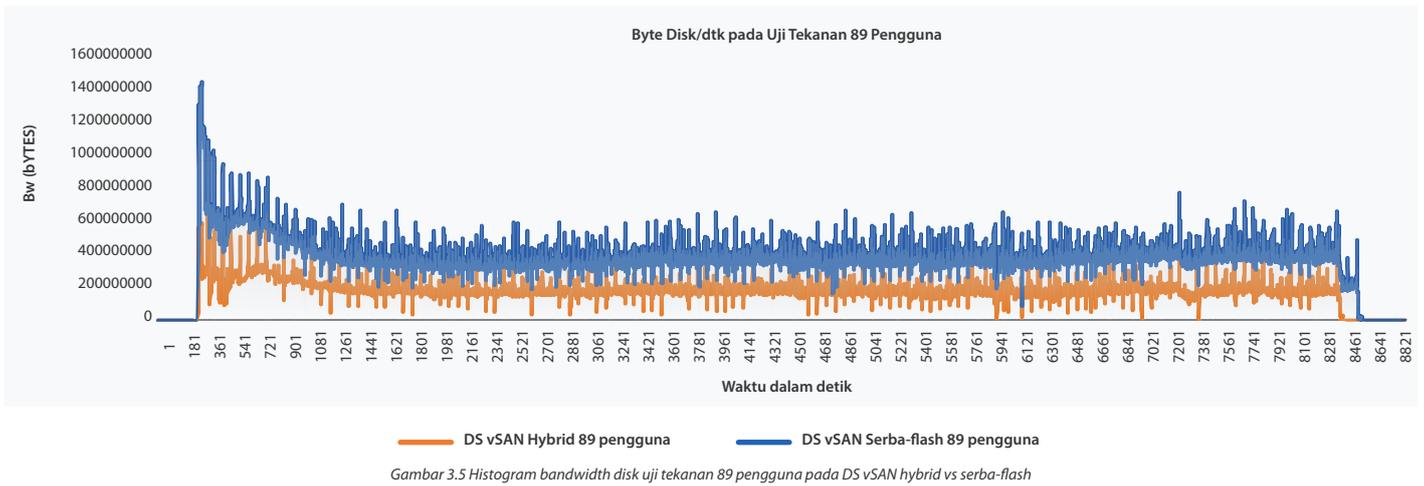
Gambar 3.2 Rata-rata pemakaian daya pada uji tekanan 89 pengguna DS vSAN hybrid vs serba-flash



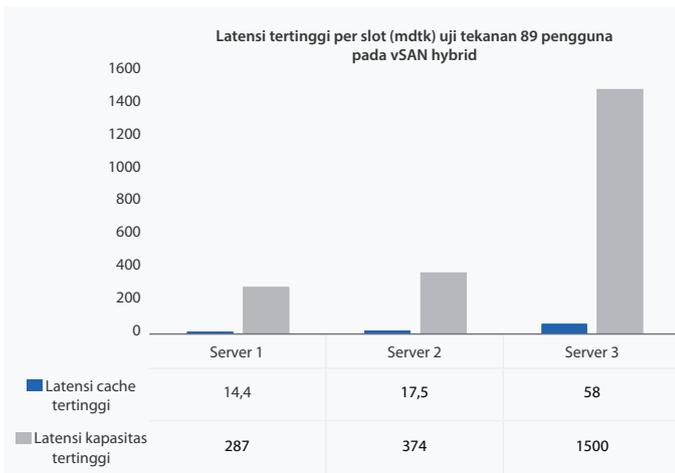
Gambar 3.3 Efisiensi Daya pada uji tekanan 89 pengguna DS vSAN DC600M hybrid vs serba-flash



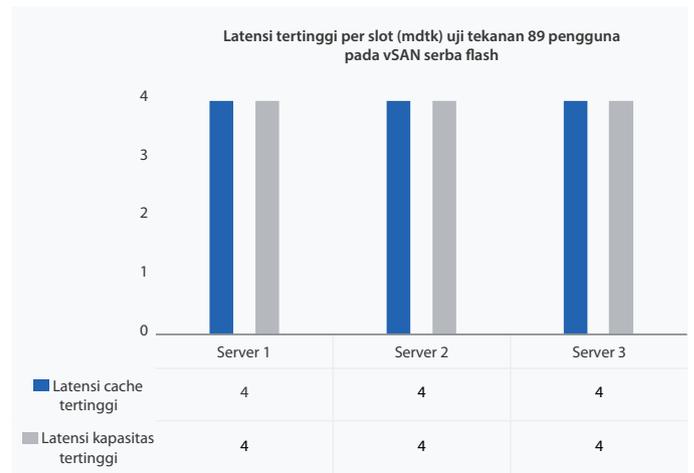
Gambar 3.4 Histogram Pemakaian Daya pada uji tekanan 89 pengguna DS vSAN hybrid vs serba flash



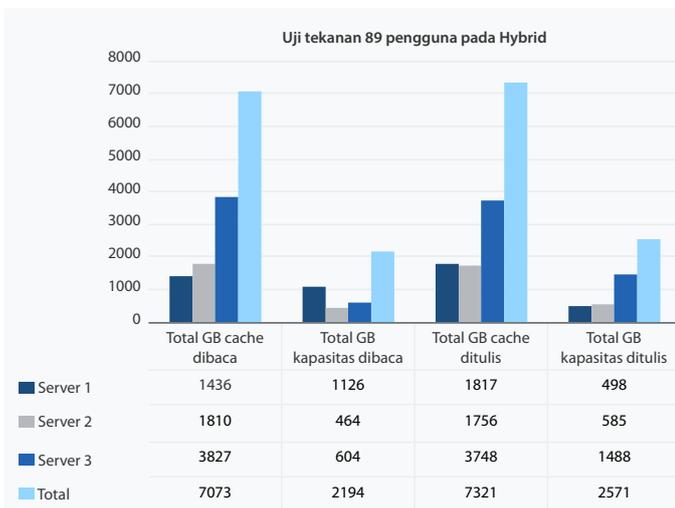
Gambar 3.5 Histogram bandwidth disk uji tekanan 89 pengguna pada DS vSAN hybrid vs serba-flash



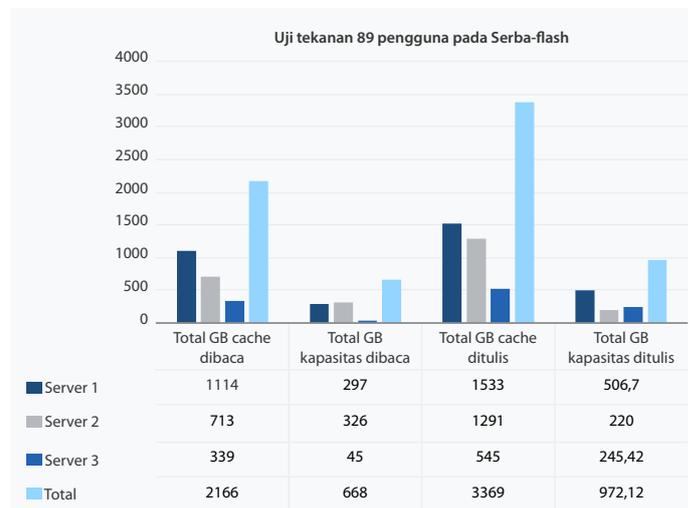
Gambar 3.6 Latensi LCT tertinggi DPMstat (mdtk) uji tekanan 89 pengguna pada sistem hybrid



Gambar 3.7 Latensi LCT tertinggi DPMstat (mdtk) uji tekanan 89 pengguna pada DS vSAN serba-flash



Gambar 3.8 Total GB Cache Dibaca dan Ditulis DPMstat/Kapasitas DS vSAN Hybrid



Gambar 3.9 Total GB Cache Dibaca dan Ditulis DPMstat/Kapasitas DS vSAN Serba-flash

Gambar 3.1-3.8 menyoroti hasil uji efisiensi daya untuk datastore vSAN serba-flash dan vSAN hybrid. Pertanyaan yang dijawab adalah, berapa besar kinerja yang dapat diperoleh untuk setiap Watt daya yang dipakai? Berikut persamaan sederhana yang digunakan untuk memperoleh selisih efisiensi daya:

$$\text{PPW} = (\text{NOPM yang dicapai}) / (\text{Rata-rata Daya yang dipakai dari ketiga server seluruhnya})$$

$$\Delta \text{Efisiensi daya} = \Delta \text{PPW} \%$$

Gambar 3.3 menyoroti PPW untuk uji 3. Pencapaian 625 Pesanan per Watt dapat dilakukan pada datastore vSAN serba-flash dibandingkan dengan 569 Pesanan per Watt pada datastore hybrid, yang berarti perolehan efisiensi daya sebesar ~10%.

Suatu metode yang lebih akurat secara empiris digunakan untuk menentukan efisiensi kinerja datastore vSAN serba flash. Pertama-tama, metrik bandwidth disk vs waktu dalam seluruh pengujian dikumpulkan dengan menggunakan pemantau kinerja Windows seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.5. Setelah itu, alat penelusuran dpmstat digunakan untuk menentukan jumlah GB yang dibaca dan ditulis ke tingkat cache dan kapasitas serta latensi tertinggi yang dicapai oleh tingkatan cache dan kapasitas dalam kedua skenario tersebut.

Gambar 3.5, histogram bandwidth, dengan jelas memperlihatkan keunggulan kinerja datastore vSAN serba flash dalam menghasilkan throughput yang lebih tinggi sehingga memberikan peningkatan sebesar 40% di seluruh pengujian. **Datastore vSAN Hybrid menunjukkan kinerja yang lebih bervariasi dengan beberapa puncak penting, yang mungkin berkaitan dengan kegagalan melakukan cache sehingga data harus diambil dari tingkat kapasitas harddisk.** Sebaliknya, vSAN Serba Flash memberikan kinerja garis dasar yang lebih konsisten dan lebih tinggi, yang mengukuhkan kemampuannya dalam menangani proses baca baik dari tingkat cache maupun kapasitas.

Gambar 3.8 dan Gambar 3.9 menggambarkan total gigabyte (GB) dibaca dari dan ditulis ke ke tingkat cache dan kapasitas pada datastore vSAN Hybrid dan Serba Flash selama uji tekanan dengan 89 pengguna, berdasarkan data dari log EXT dpmstat. Konfigurasi vSAN Hybrid, yang

mengoptimalkan penggunaan SSD untuk cache dan HDD untuk kapasitas, menunjukkan peningkatan yang jelas pada GB dibaca dan ditulis di lapisan cache, terutama di server 3. Hal ini menunjukkan tingginya penggunaan cache untuk mendukung operasi baca dan tulis, yang merupakan ciri khas pengaturan hybrid yang menggunakan cache SSD sebagai buffer kinerja. Buffer ini mengurangi latensi dengan menyimpan data secara sementara sebelum ditransfer ke lapisan kapasitas HDD yang lebih lambat.

vSAN Hybrid mengalami proses tambahan baca-modifikasi-tulis yang signifikan, yang diperlukan oleh proses untuk mengambil dan menempatkan data di cache untuk dimodifikasi sebelum ditulis kembali ke tingkat kapasitas. **Tugas ini dapat menghabiskan waktu akibat sifat mekanis HDD.** Lonjakan pada log LCT dpmstat untuk tingkat kapasitas ini terlihat pada Gambar 3.6.

Sebaliknya, datastore vSAN Serba Flash menunjukkan total GB dibaca dan ditulis yang lebih rendah pada lapisan cache di semua server, serta latensi yang konsisten, (gambar 3.7) menandakan penggunaan cache yang lebih efisien berkat penggunaan SSD DC600M yang cepat untuk tingkat cache dan kapasitas. Perolehan efisiensi ini berkat penyimpanan Serba Flash yang dapat mengelola proses baca di tempat dengan lebih efektif, yang meniadakan kebutuhan operasi baca pre-emptive yang menginterupsi proses baca lainnya dan menghindari tingkat cache untuk proses baca, sehingga menghilangkan siklus baca-modifikasi-tulis yang menjadi beban pada sistem hybrid.

Dalam vSAN Hybrid, sistem menaikkan data yang sering diakses ke tingkat cache agar dapat diambil dengan cepat, sambil menurunkan data yang lebih jarang diakses ke tingkat kapasitas. Namun, latensi mekanis pada HDD menimbulkan efek negatif pada kinerja selama berlangsungnya aktivitas menaikkan dan menurunkan posisi data tersebut. Sebaliknya, datastore vSAN Serba Flash mendapatkan manfaat dari kemampuan I/O yang tinggi dan konsisten pada penyimpanan flash di kedua tingkat, sehingga meminimalkan kebutuhan untuk memindahkan data. Sebagai akibatnya, datastore Serba Flash mengefisienkan manajemen penyimpanan dengan mengurangi kompleksitas yang terkait dengan pengoperasian di tingkat cache, sehingga menghasilkan profil kinerja yang lebih terprediksi, terutama dalam skenario penggunaan dengan banyak pengguna secara serentak.

Kesimpulan

Sebagai penutup, bukti yang disajikan dalam seluruh studi ini menyoroti kemampuan kinerja canggih SSD DC600M dalam datastore vSAN Serba Flash. SSD ini menawarkan kecepatan, ketahanan, konsistensi, dan efisiensi daya yang sangat penting di lingkungan yang berpusat pada data dewasa ini. Bagi organisasi yang memprioritaskan kelancaran pengoperasian dan keandalan penanganan data, SSD ini menawarkan proposisi yang meyakinkan karena menyediakan profil ketahanan dan efisiensi kinerja yang seimbang.

Proposisi tersebut tidak sekadar menyangkut perolehan throughput dan pengurangan latensi secara seketika; tetapi juga menyangkut visi jangka panjang bagi infrastruktur Anda. Seiring dengan permintaan data yang terus meningkat dan berkembang, kemampuan adaptasi dan kompatibilitas solusi penyimpanan Anda ke depan menjadi sangat penting. **Dalam konteks ini, SSD DC600M unggul karena menawarkan platform yang tidak hanya memenuhi uji tolok ukur terkini, tetapi juga dapat mengantisipasi kebutuhan masa depan.**

Pemilihan komponen yang tepat untuk penyimpanan data adalah keputusan strategis yang akan berdampak pada pilar-pilar operasional organisasi Anda. Dengan SSD DC600M, keputusan Anda akan condong ke arah masa depan yang tidak lagi menganggap data sebagai penghalang, melainkan sebagai katalis pertumbuhan dan inovasi.

Pertimbangkan analisis ini dan cara agar integrasi SSD DC600M ke dalam vSAN Serba-flash dapat selaras dengan tujuan efisiensi, keandalan, dan kesiapan Anda dalam era yang sangat menuntut kesempurnaan ini.

Buka situs web kami untuk mempelajari selengkapnya tentang [solusi pusat data Kingston](#). Jika Anda memiliki proyek, tim [Minta Bantuan Pakar](#) kami selalu siap untuk memandu dan membantu pencapaian tujuan Anda.



#KingstonIsWithYou

©2024 Kingston Technology Far East Corp. (Asia Headquarters) No. 1-5, Li-Hsin Rd. 1, Science Park, Hsin Chu, Taiwan. Semua hak dilindungi undang-undang. Semua merek dagang dan merek dagang terdaftar adalah properti dari pemiliknya masing-masing. MKD-460 ID

 **Kingston**
TECHNOLOGY