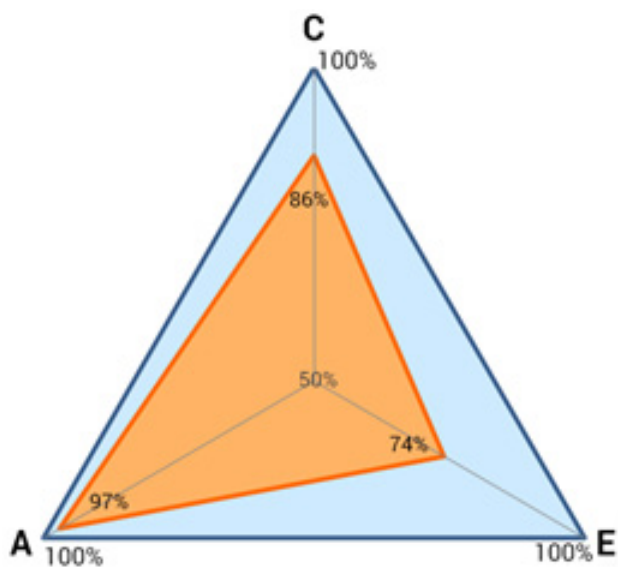


Lima Alasan Ketersediaan, Kapasitas, dan Efisiensi Data Center Anda Sedang Dikompromikan

Future Facilities' White Paper
FFL-001 Revision 1.2

AKHIL DOCCA engineering & product manager, North America
DAVE KING senior data center engineer, EMEA
STEVE DAVIES product marketing manager



RINGKASAN EKSEKUTIF

Pemilik-operator data center semakin mencari solusi untuk meminimalkan total biaya kepemilikan, biaya per kW beban IT, dan downtime. Makalah ini menjelaskan lima kontributor utama untuk biaya data center yang hilang, kemudian memperkenalkan skor kinerja ACE dan pemodelan berkelanjutan. Dengan menggunakan keduanya, makalah ini menjelaskan secara singkat bagaimana mereka membantu pemilik-operator menghemat jutaan dolar setiap tahun per aula data.

Pendahuluan

Dapatkah 'meminimalisasi' menjadi satu kata kerja paling tepat untuk meringkas keinginan utama pemilik-operator data center? Bisnis apa pun yang Anda jalani, dan jenis data center apa pun yang Anda miliki, Anda hampir pasti ingin meminimalkan satu atau lebih dari yang berikut:

- Pembengkakan biaya
- Total Biaya Kepemilikan/Total Cost Ownership (TCO)
- Biaya per kilowatt (\$/kW) dari beban TI
- Waktu henti/Downtime

"Skor Kinerja ACE mempertimbangkan tiga variabel yang saling berhubungan yang akhirnya menentukan seberapa mahal DC untuk dijalankan"

Dalam sebuah industri di mana pengeluaran TCO rata-rata sekitar \$27 juta per MW, di mana \$/kW dapat lepas kendali hanya dalam beberapa tahun yang singkat memasuki operasi, dan di mana biaya downtime rata-rata adalah \$ 627k per kejadian, pemilik-operator menginginkan solusi.

Perencanaan yang buruk dan penggunaan daya, pendinginan, dan ruang yang tidak efisien merupakan ancaman signifikan bagi upaya Anda untuk meminimalkan biaya.

Namun justru inilah yang sering memaksa Anda ke sudut - membangun fasilitas baru untuk mengambil ketegangan, atau berinvestasi dalam perbaikan besar-besaran. Tidak ada 'solusi' yang menarik, jadi mengapa pemilik-operator begitu sering berada dalam posisi di mana aspirasi mereka tidak pernah terwujud?

Dalam makalah ini, kami tidak hanya menjawab pertanyaan itu, tetapi juga menawarkan solusi ke depan.

Pertama, kami mengidentifikasi lima kontributor utama untuk peningkatan biaya dan downtime. Kemudian kami mengusulkan bahwa peluang terbesar untuk meminimalkan ini dapat dicapai dengan mengadopsi solusi sederhana dan murah: Skor Kinerja ACE.

Skor kinerja ACE adalah cara unik untuk menilai dan memvisualisasikan tiga indikator penting kinerja data center, seperti dijelaskan di bawah ini. Ia bekerja dengan memetakan data dari alat DCIM ke dalam model fasilitas virtual 3D yang hebat. Dengan proses otomatis yang dicapai, itu mensimulasikan distribusi aliran udara dan suhu yang dihasilkan di ruang. Pertemuan pemodelan prediktif dan data DCIM ini disebut Pemodelan Prediktif untuk DCIM.

Skor kinerja ACE dapat digunakan dari awal hingga operasi, dan mempertimbangkan hubungan timbal balik yang dinamis dari ketiga variabel - ACE - yang pada akhirnya menentukan seberapa baik kinerja data center hingga seberapa mahal itu untuk dijalankan:

- **Ketersediaan/Availability (A)** TI, termasuk selama kegagalan daya dan pendinginan
- Berapa banyak **kapasitas/Capacity (C)** yang tersedia untuk menginstal, memberi daya dan mendinginkan TI tambahan
- **Seberapa efisien/Efficient (E)** pelepasan pendingin menuju ke perangkat TI



Future Facilities White Paper Link

From Compromised to Optimized: An ACE Performance Assessment Case Study

Dengan skor kinerja ACE diperkenalkan dan dijelaskan, kami menyimpulkan dengan memperkenalkan proses bisnis sederhana di mana ACE dapat dengan mudah diterapkan: **pemodelan berkelanjutan**.

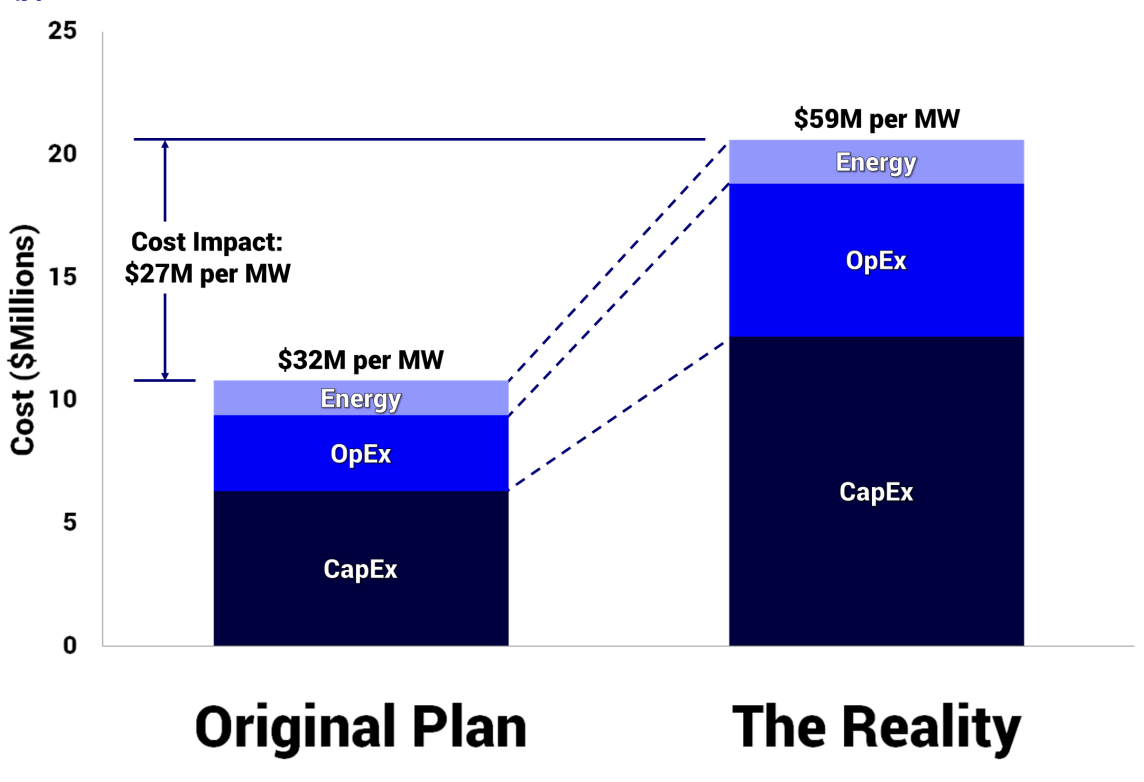
Makalah berikutnya, 'Dari Kompromi hingga Dioptimalkan: Studi Kasus Penilaian Kinerja ACE', memberikan contoh nyata di dunia nyata tentang bagaimana skor kinerja ACE dan pemodelan berkelanjutan digunakan saat ini oleh pemilik-operator seluruh dunia untuk setiap tahunnya menghemat jutaan dolar per ruang data.

Tantangan Data Center

Dari banyak tantangan yang dihadapi pemilik-operator dalam mengelola data center, membatasi TCO, menurunkan \$/kW dan meminimalkan downtime adalah kuncinya

Tantangannya diilustrasikan dalam contoh fasilitas kami dengan beban IT 1MW (megawatt). Mari kita pilih TCO yang diestimasi untuk menjelaskan maksudnya. Untuk fasilitas seperti itu, TCO seharusnya \$32 juta selama 15 tahun... kenyataannya, bagaimanapun, benar-benar berbeda: melambung \$59 (Gambar 1)

"... sebagian besar data center akan menyadari pemanfaatan kapasitas hanya 70%"



Gambar 1

Rincian tingkat tinggi dari biaya data center Tier III yang khas. TCO yang diharapkan tidak pernah cocok dengan TCO yang sebenarnya. Kenyataannya adalah bahwa energi, biaya operasional, dan modal semuanya naik selama masa pakai data center. Selain itu, \$/kW juga akan naik seiring waktu.

Jadi, apa yang terjadi sehingga biaya hampir dua kali lipat pada Gambar 1? Singkatnya, ada perbedaan antara kapasitas fisik yang Anda pikir Anda dapatkan, dan apa yang sebenarnya Anda dapatkan.

Maka jelas bahwa data center berpotensi menjadi lubang hitam finansial. Tetapi mengapa ini? Jawabannya sederhana: karena ketersediaan, kapasitas, dan/atau efisiensi yang buruk. Ada lima penyebab utamanya.

1. Desainer dan Rantai Desain

Ketika Anda, pemilik-operator, mengajukan desain DC Anda ke tender (RFI/ RFP), Anda tanpa disadari menciptakan lingkungan di mana satu produk (fasilitas) dipasok oleh beberapa vendor independen.

Dalam sebagian besar kasus, vendor rantai pasokan ini tidak berbicara satu sama lain, dan itu sering menimbulkan masalah ketika data center dibangun dan diserahkan. Ini akan membuat Anda kehilangan kapasitas fisik, akhirnya downtime, dan inefisiensi pendinginan jangka panjang.

2. Aspirasional vs. Aktual: Desain tidak pernah cocok dengan Operasi TI

Ada kesenjangan yang menganga antara persyaratan desain aspiratif dan kenyataan dari fasilitas yang dibangun. Anda membayar untuk satu hal, tetapi sebenarnya Anda mendapatkan jauh lebih sedikit.

Keseluruhan anggaran data center (CapEx dan OpEx) dibiayai berdasarkan kemampuan untuk mengisi fasilitas dengan IT hingga 100 persen dari beban desain. Menurut pakar industri Gartner dan 451 Group, angka ini sama sekali tidak realistis - alasan untuk ini menjadi jelas dalam makalah ini. Memang, dua badan independen ini sepakat bahwa sebagian besar data center akan menyadari 'pemanfaatan kapasitas' hanya 70%. Dengan kata lain, sebagian besar, jika tidak semua, data center modern dengan misi kritis dibiarkan dari pemanfaatan kapasitas yang rendah.

Pemanfaatan kapasitas rendah meningkatkan biaya yang terkait dengan pemanfaatan ruang lantai, infrastruktur, operasi, dan energi untuk beban TI yang diberikan. Gabungan itu semua secara dramatis menaikkan TCO dan biaya/kW, seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 1**.

Penyebab utama dari celah ini adalah: ketika data center ditentukan, parameter level yang sangat tinggi digunakan (total TI kW atau TI kW per rak, misalnya). Berdasarkan parameter ini, konsultan desain menghasilkan desain yang masuk akal memenuhi persyaratan untuk ketersediaan, kapasitas dan efisiensi. Namun, asumsi di mana desainer telah beroperasi terlepas dari operasi aktual data center.

Kenyataannya adalah ini: TI yang dibangun selama operasi tidak pernah cocok dengan asumsi desain aslinya; itu akan berubah seiring waktu seiring perubahan kebutuhan bisnis. Singkatnya, ada perbedaan antara desain aspiratif dari fasilitas dan kinerja operasional aktualnya.

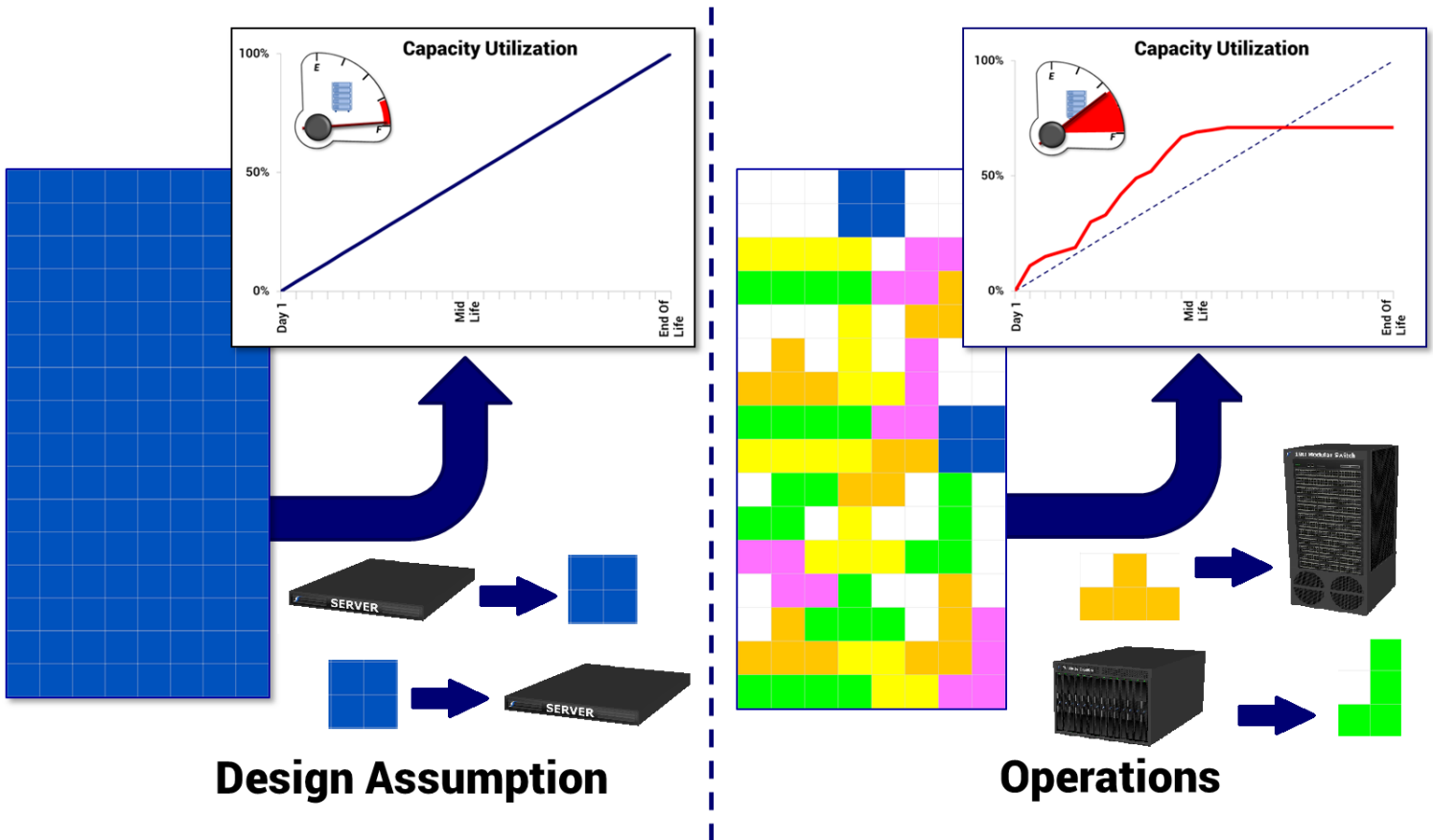
Untuk memahami mengapa penggunaan kapasitas sangat rendah, game Tetris® memberikan analogi yang sangat baik kepada kami. **Gambar 2 (hal.6)** merupakan tahap desain dari siklus hidup data center: semua blok (mewakili peralatan TI) sudah dikenal jauh sebelumnya, yang membuat pekerjaan ini dapat diprediksi! Namun, **Gambar 3 (hal.6)** mencerminkan kenyataan operasional data center: blok tidak hanya berbeda dari yang digunakan dalam desain, tetapi juga tiba dengan waktu yang sangat sedikit. Tekanan waktu untuk menempatkannya di tempatnya menyebabkan fragmentasi ruang dan kapasitas.

Desain konseptual tidak dimungkinkan untuk menjamin kinerja dalam operasi normal karena perubahan TI dan pengembangan taktis dari fasilitas dari waktu ke waktu

Techspeak

Pemanfaatan kapasitas

menggunakan sebanyak mungkin kapasitas fisik di data center - ini adalah kapasitas yang sudah dibayar oleh pemilik-operator. Kegagalan menggunakan kapasitas ini akan menyebabkan pengeluaran modal di masa depan



3. Operasi yang Diam

Data center adalah sistem yang kompleks, berlapis-lapis yang melayani kebutuhan berbagai pemangku kepentingan dengan kepentingan pribadi yang saling eksklusif. Operasi TI, perusahaan real estate, teknisi fasilitas, dll. Semua merencanakan dan melaksanakan tindakan di silo masing-masing yang memiliki efek besar pada kinerja fasilitas.

Operasi berbasis silo seperti itu mengarah pada proses operasional yang terfragmentasi, yang pada gilirannya mengarah pada fragmentasi kapasitas fisik, sebagaimana ditunjukkan oleh analogi Tetris®. Inilah tiga contoh:

1. Tim pengadaan yang memerintah kepada tim TI peralatan apa yang dapat mereka beli tidak peduli dengan perincian seperti arah aliran udara pendingin. Akibatnya, tim IT dan fasilitas dibiarkan dengan TI yang tidak benar-benar 'pas' ke DC
2. Langkah-langkah penghematan energi diprakarsai oleh tim fasilitas. Ini sering mengakibatkan masalah pendinginan yang dapat memiliki dampak besar pada ketersediaan dan kapasitas
3. Dengan munculnya virtualisasi, tim TI dapat menjalankan lebih banyak aplikasi pada satu perangkat keras. Selain itu, mereka juga dapat memindahkan aplikasi jika diperlukan, berdasarkan tingkat penggunaan. Ini menciptakan berbagai beban panas di fasilitas karena pemanfaatan server. Tim fasilitas harus secara efektif menanggapi perubahan beban peralatan ini.

Gambar 2 (kiri atas)

Papan Tetris® seperti yang ingin Anda lihat: bentuk (mewakili TI) semuanya diketahui sebelumnya, membuatnya mudah diletakkan!

Gambar 3 (kanan atas)

Papan Tetris® seperti yang mungkin Anda lihat. Blok berbentuk berbeda, menandakan konfigurasi IT yang berbeda. Namun, yang paling kritis adalah sangat sedikit waktu untuk menempatkannya. Tekanan waktu dalam data center yang nyata membuat kesalahan peletakan, dan ini secara langsung berkontribusi pada hilangnya kapasitas.

4. Kurangnya Pelacakan Fasilitas

Kapasitas fisik Anda ditentukan oleh sumber daya yang paling sedikit tersedia - ruang, daya, pendingin atau jaringan - dan terikat dengan IT yang terhubung di data center. Namun, ada kesalahpahaman besar bahwa daya lacak sama dengan, atau serupa dengan, mengetahui berapa banyak kapasitas fisik yang tersisa – itu tidak seperti itu.

Alat Manajemen Infrastruktur Data Center (DCIM), yang melakukan banyak fungsi yang mencakup pelacakan aset dan manajemen alur kerja, menyediakan cara yang kuat untuk memantau dan melacak ruang dan daya. Akibatnya, pemilik-operator seperti Anda banyak berinvestasi di dalamnya. Namun, dengan melakukan itu, Anda berisiko terbuai ke rasa aman yang salah. Fragmen sumber daya karena penyebaran IT yang menyimpang secara drastis dari maksud desain, menghasilkan penggunaan sumber daya yang tidak sinkron, seperti yang terlihat dalam analogi Tetris®. Misalnya, ketika pendinginan digunakan lebih cepat daripada ruang dan daya, data center mencapai akhir masa pakainya jauh lebih cepat daripada yang diantisipasi - sumber daya yang paling sedikit tersedia (pendinginan) tidak lagi tersedia.

Ringkasnya, DCIM tidak dapat:

- Memodelkan dan melacak ketersediaan pendinginan
- Mengaitkan distribusi ruang, daya, pendinginan, dan TI satu sama lain untuk menunjukkan kapasitas
- Memprediksi dampak rencana TI di masa depan terhadap daya dan pendinginan secara kolektif.

5. Variabel TI dalam Infrastruktur Tetap

Pembaharuan perangkat keras TI yang dilakukan setiap beberapa bulan atau tahun adalah variabel lain yang membahayakan upaya Anda untuk meminimalkan TCO. Tidak realistis mengharapkan infrastruktur tetap untuk beradaptasi dengan kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak TI yang terus berubah.

Pembaharuan seperti itu adalah hasil dari meningkatnya kebutuhan bisnis yang menuntut kinerja dan ketersediaan bagi pelanggan internal dan eksternal, dan selama mungkin. Perangkat keras IT yang lebih baru dapat memiliki kebutuhan yang sama sekali berbeda untuk ruang, daya, dan sumber daya pendingin yang tidak pernah dapat dipertanggungjawabkan oleh desain aslinya. Dampak dari perubahan peralatan ini hanya terlihat jauh di kemudian hari dalam operasi, di mana titik area panas terjadi.

Contoh dari gangguan tersebut adalah bahwa sebagian besar, jika tidak semua, desain menganggap aliran udara peralatan TI depan ke belakang (lihat Gambar 4 dan 5, hal.8). Namun, tidak jarang untuk melihat peralatan TI dikembangkan yang sebenarnya membutuhkan lebih banyak (atau lebih sedikit) pendinginan

"... ada kesalahpahaman besar bahwa kekuatan pelacakan sama dengan mengetahui berapa banyak kapasitas fisik yang tersisa - tidak demikian"

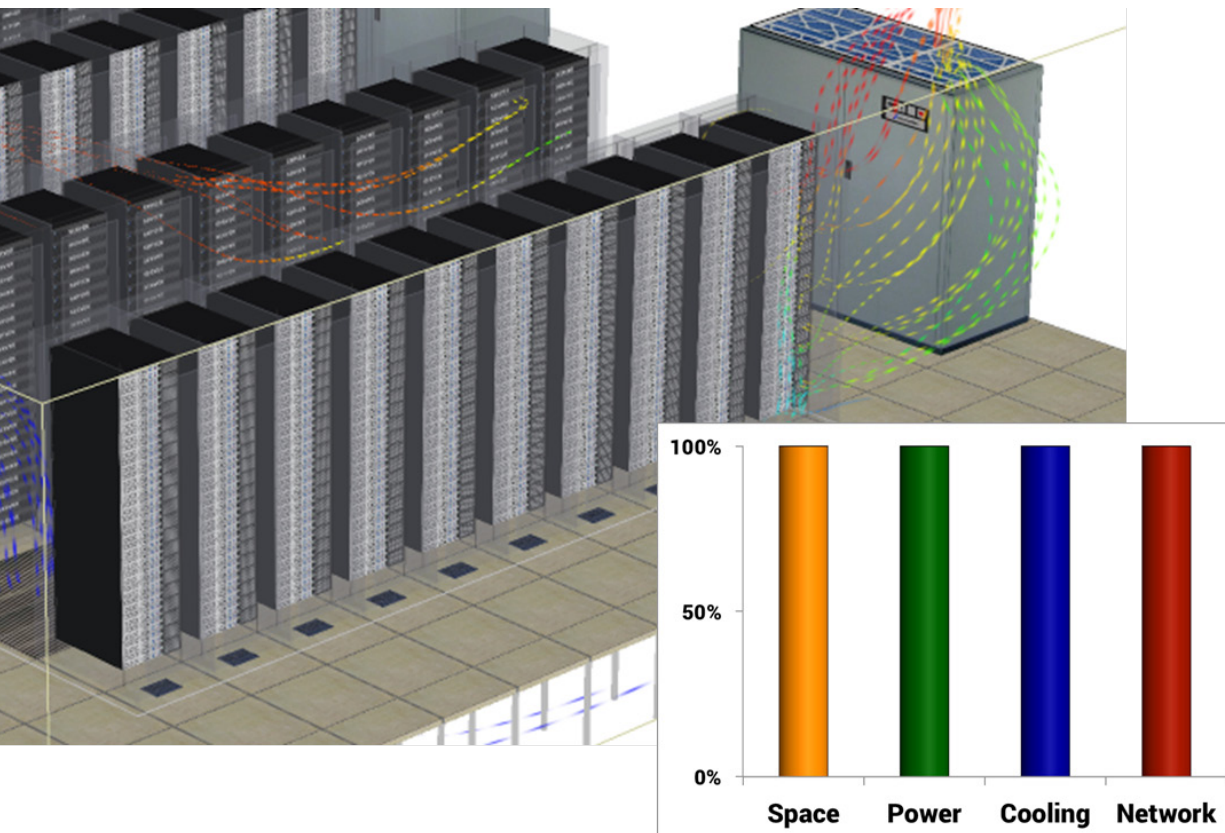


Future Facilities White Paper Link

The Elephant in the Room is Lost Capacity

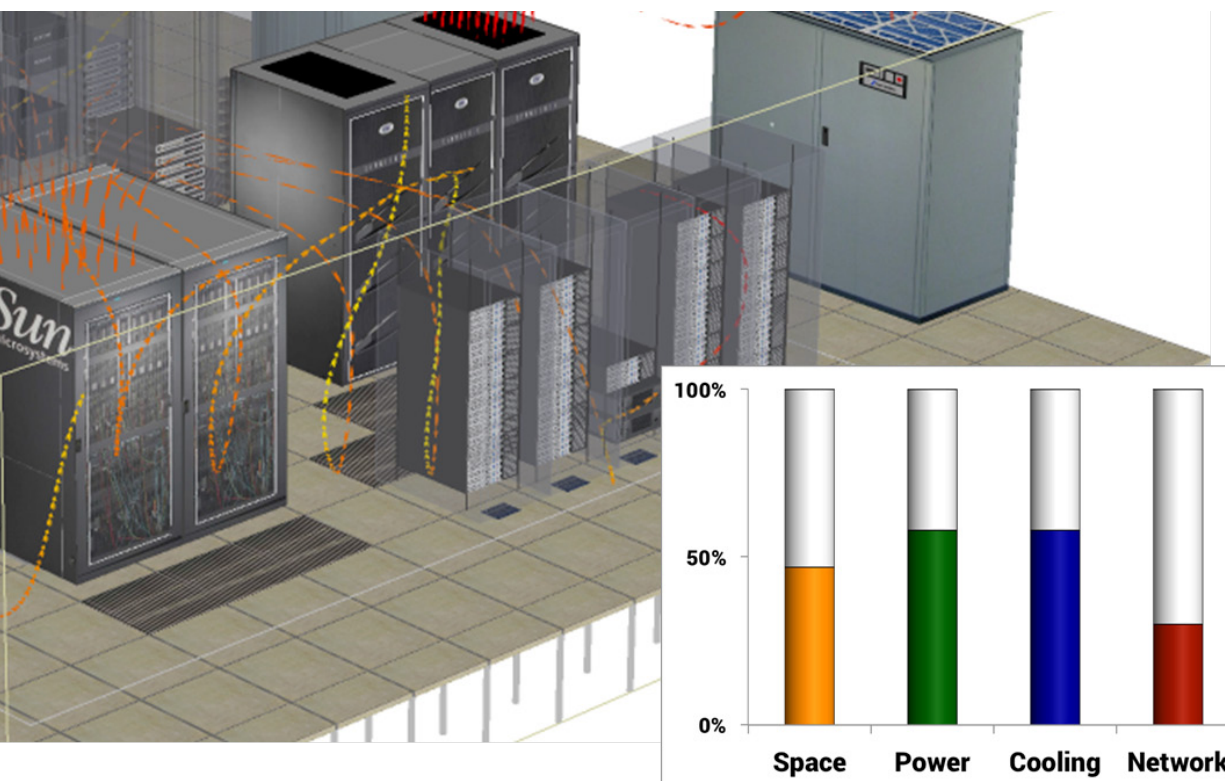
perangkat keras TI mungkin sering membutuhkan lebih dari dua kabel daya, yang lagi-lagi merupakan penyimpangan dari maksud desain, tetapi keduanya “melanggar” pedoman yang ada ketika data center dirancang, membutuhkan perbaikan operasional.

Singkatnya, ketidakpastian peralatan TI, digabungkan dengan kebutuhan untuk memperbaiki masalah dengan segera, memperburuk masalah \$/kW.



Gambar 4

Data center dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan pendinginan spesifik. Setelah beroperasi, jika permintaan pendingin cocok dengan pasokan pendingin, maka ruang, daya, dan pendinginan akan tetap tidak terbagi.



Gambar 5

Apa yang sebenarnya terjadi saat data center memasuki operasi adalah alat yang sebenarnya terbukti menjadi lebih (atau kurang) haus akan pendinginan. Ini akan mengakibatkan kerusakan pada aliran udara pendingin, ruang yang berdekatan and daya, dan pada gilirannya mengancam ketersediaan, kapasitas, dan efisiensi. Ini penting untuk mengakui bahwa alat DCIM sendiri benar-benar tidak dapat memberitahukan Anda ini – mereka tidak memiliki kemampuan untuk memodelkan aliran udara!

Apa yang Dapat Anda Lakukan?

Ukur Kinerja Data Center menggunakan Skor Kinerja ACE, lalu Pemodelan Berkelanjutan

Cara paling komprehensif untuk mengukur kinerja pusat data adalah skor kinerja ACE.

ACE adalah kependekan dari Availability/Ketersediaan, Capacity/Kapasitas, dan Efficiency/Efisiensi. Skor digambarkan secara numerik dan grafis, dan ini memungkinkan interpretasi visual dari hasilnya. Saat ini digunakan oleh operator pemilik data center terkemuka untuk menilai, meningkatkan, dan memelihara data center di seluruh dunia.

Skor Kinerja ACE akan mengurangi total biaya pemilik-operator dengan cara yang sama seperti virtualisasi dan komputasi awan digunakan untuk mengoptimalkan nilai dari setiap server fisik di data center.

Cara ini akan melakukannya dengan mengurangi biaya per server (yaitu \$/kW TI) dengan meningkatkan kapasitas (sehingga membutuhkan lebih sedikit data center untuk mendukung jumlah server yang sama), dan/atau dengan memungkinkan Anda yang memiliki minat utama dalam efisiensi pendinginan atau pengurangan downtime (ketahanan) untuk memprioritaskan elemen-elemen itu sebagai gantinya.

Menggunakan ACE mengharuskan Anda mulai berpikir dan bertindak berdasarkan satu premis sederhana: apa pun yang Anda lakukan, gunakan **pemodelan prediktif** untuk mensimulasikan perubahan sebelum Anda menerapkan perubahan tersebut di data center Anda. Ini adalah proses yang kami sebut **pemodelan berkelanjutan**.

Skor Kinerja ACE

Dirancang untuk digunakan kapan saja dalam siklus hidup data center, dari awal hingga operasi, skor kinerja ACE memungkinkan Anda untuk melihat kesenjangan kinerja ACE Anda - perbedaan antara apa yang Anda bayar dan apa yang sebenarnya Anda harapkan untuk keluar dari fasilitas Anda.

Setelah mengetahui kesenjangan kinerja data center Anda, Anda dapat membuat keputusan yang lebih terinformasi tentang memengaruhi kesenjangan ini: variabel mana yang harus dilindungi, mana yang harus dikorbankan, di mana untuk menyimpan uang, dan cara mengurangi dampak perubahan rancangan yang merusak ACE.

Skor kinerja ACE dapat digunakan untuk berbagai kasus Bagaimana Jika. Misalnya, bagaimana jika Anda bisa ...

- Mengukur ketersediaan server dengan pemodelan prediktif daya dan kegagalan pendinginan?



Future Facilities White Paper Link

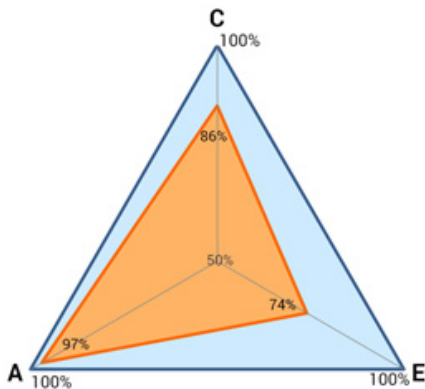
*At the End of the Day,
It's Lost Capacity*

- Hitung berapa banyak tambahan TI yang terhubung yang dapat ditampung oleh data center Anda?
- Visualisasikan aliran udara dan suhu, dan ukur efisiensi pendinginan Anda?
- Lakukan ketiga hal ini secara bersamaan, dan kemudian nilai kinerja keseluruhan dalam satu indikator komprehensif?

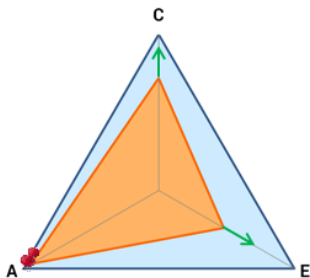
Studi Kasus – Ringkas

Pada tahun 2012, sebuah bank investasi besar mengontrak Future Facilities untuk menyediakan layanan penilaian dan implementasi untuk data center Tier IV 22.000ft² yang dikelola dengan baik dengan DCIM yang terintegrasi penuh dan alat pemantauan langsung.

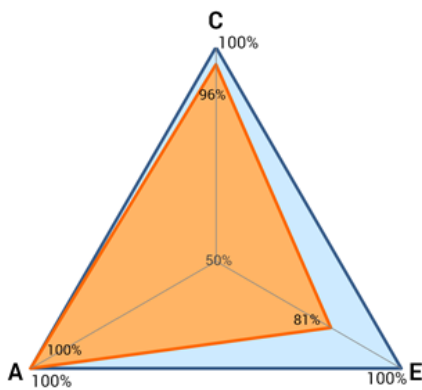
Singkatnya sederhana: menilai kesenjangan kinerja mereka, memberi mereka pilihan untuk bagaimana mempersempit dan menyeimbangkan kesenjangan itu, kemudian menerapkan perubahan yang mereka minta.



Untuk data center ini, ketersediaan server telah dipertahankan dengan baik, tetapi efisiensi dan kapasitas pendinginan keduanya dibiarkan sebagai akibat dari perubahan taktis dari beban desain (seperti yang dijelaskan dalam poin 2 dan 5).



Klien memutuskan untuk menjaga ketersediaan (sudut kiri bawah). Ini memberi mereka pilihan untuk memprioritaskan peningkatan kapasitas atau keuntungan efisiensi pendinginan, atau memberi penekanan yang sama pada masing-masing.



Mereka memilih untuk memberikan penekanan yang sama pada C dan E:

Ketersediaan meningkat: hingga 100% sekaligus menurunkan biaya pendinginan Kapasitas yang dibangun kembali: 350kW (10%), atau \$ 8,75 juta Penghematan efisiensi yang dilakukan: \$1,15 juta (4k ton CO₂) setiap tahun - 15% penurunan PUE

Techspeak:

Availability/
Ketersediaan
% dari adanya beban TI yang terkoneksi akan selalu tersedia dalam kondisi kasus bagaimana jika pada kegagalan daya dan pendinginan

Capacity/Kapasitas% dari beban desain IT yang dapat dicapai dengan menambahkan konfigurasi saat ini

Efficiency/Efisiensi Efektivitas pembebasan aliran udara dan suhu

Techspeak:

Segitiga Skor Kinerja ACE:

Segitiga kinerja ACE terdiri dari:

1. segitiga luar dengan garis biru. Ini mewakili tujuan aspiratif yang ditetapkan selama desain
2. segitiga oranye di dalam dengan garis merah. Ini merupakan kinerja aktual dari data center pada suatu titik waktu tertentu
3. celah biru muda di antara kedua segitiga. Ini adalah kesenjangan kinerja ACE. Semakin biru terang yang terlihat, semakin dikompromikan fasilitasnya

Kesimpulan

Fasilitas modern dengan misi kritis harus menghadapi ujian waktu. Mereka juga harus mengubah lingkungan teknologi, kebutuhan untuk kapasitas komputasi yang bervariasi, dengan tekanan untuk meminimalkan downtime.

Penerapan perangkat keras TI yang lebih baru dan dirancang berbeda adalah penyebab utama pembagian sumber daya (ruang, daya, dan pendinginan). Ini memaksa Anda untuk merencanakan dan membangun data center baru jauh lebih awal, memaksa Anda untuk menghabiskan CapEx Anda lebih cepat dari yang diharapkan.

Skor kinerja ACE dapat digunakan oleh kedua perancang data center untuk memberikan rancangan terbaik yang memungkinkan, dan oleh Anda untuk membandingkan kinerja data center saat ini dengan yang ada pada desain aslinya dengan:

- Meminimalkan downtime dengan meningkatkan ketersediaan
- Mengontrol kehilangan kapasitas - dan karenanya \$/kw dan TCO - dengan meningkatkan kapasitas
- Mengurangi tagihan energi dengan meningkatkan efisiensi

Mengontrol tiga variabel ACE yang saling berhubungan dalam jangka pendek membutuhkan skor penilaian kinerja ACE - praktik kerja yang memungkinkan pemilik-operator untuk memilih keseimbangan antara **ketersediaan, kapasitas dan efisiensi**. Dalam jangka panjang, itu mengharuskan pemilik-operator untuk melanjutkan model IT dan tata letak fasilitas sebelum berkomitmen kepada mereka.

Dalam makalah berikutnya, [Dari Dikompromikan Hingga Dioptimalkan: Studi Kasus Penilaian Kinerja ACE](#), kami akan menunjukkan kepada Anda bagaimana ACE sebenarnya digunakan dalam operasi. Dan kami akan menjelaskan bagaimana kami menghemat dua aula data dengan dilengkapi alat DCIM yang dikelola dengan baik, sebanyak \$ 10 juta selama dua tahun menggunakan skor kinerja ACE...

"Kami menggunakan pemodelan prediktif untuk menjalankan berbagai kasus bagaimana jika, kemudian menyajikan perbaikan yang akan mengurangi kesenjangan kinerja, tetapi menjaga ketersediaan".



Future Facilities White Paper Link

From Compromised to Optimized: An ACE Performance Assessment Case Study

Referensi

2013 Cost of Data Center Outages, Ponemon Institute, December 2013.

2013 Study on Data Center Outages, Ponemon Institute, September 2013.

A Simple Model for Determining True Total Cost of Ownership for Data Centers, Jonathan Koomey et al, Uptime Institute, 2006.

At the End of the Day, It's Lost Capacity, Future Facilities' White Paper, 2013.

Billion Dollar Drain, Future Facilities' White Paper, 2013.

Future Facilities' Data Center Lost Capacity Client Survey.

Global Data Center Energy Demand Forecasting, DataCenter Dynamics, September 2011.

Special Report: Data Center Capacity and Energy Efficiency Survey, Kenneth Brill, Uptime Institute, March 2008.

The Elephant in the Room is Lost Capacity, Future Facilities' White Paper, 2013.

United States Department of Energy Statistics.

Uptime Tier Certification: <http://www.greenserverroom.org/Tier%20Classifications%20Define%20Site%20Infrastructure.pdf>

Use Best Practices to Design Data Center Facilities, Gartner research publication ID#: G00127434.

Tentang Future Facilities Ltd

Selama satu dekade, Future Facilities telah menyediakan perangkat lunak pemodelan prediktif dan layanan konsultasi untuk operator pemilik data center terbesar di dunia dan kepada konsultan industri terkemuka. Dengan kantor di seluruh dunia, kami unik di pasar; satu-satunya perusahaan yang menawarkan solusi holistik untuk siklus hidup data center - dari awal hingga operasi. Kami menyebut pendekatan holistik ini 'Fasilitas Virtual'.



UK Corporate Headquarters



North America

1 Salamanca Street

London SE1 7HX

Tel: +44 (0) 20 7840 9540

Fax: +44 (0) 20 7091 7171

Email: info@futurefacilities.com

2055 Gateway Place, Suite 110

San Jose, CA 95110

Tel: +1 408 436 7701

Fax: +1 408 436 7705

Email: info@futurefacilities.com

futurefacilities.com

Tentang Prime DCS

PT Pradata Integra Media atau lebih dikenal sebagai Prime Data Center Solution (Prime DCS). Prime DCS merupakan perusahaan pembangun infrastruktur teknologi terkemuka di Indonesia. Dengan solusi dan layanan data center serta TI yang terintegrasi telah berkontribusi untuk keseluruhan kebutuhan infrastruktur TI di Indonesia, mulai dari layanan konsultasi desain, bangun, pemeliharaan, hingga audit, migrasi/relokasi, dan pembersihan. Keahlian kami dalam data center dan TI telah dipercaya berbagai instansi pemerintahan dan swasta dengan proyek tersebar di Indonesia. Prime DCS memberikan layanan konsultasi dan desain pemodelan prediktif dengan teknologi software Future Facilities dan juga merupakan distributor resmi di Indonesia untuk produk 6SigmaDCX dan 6SigmaET oleh Future Facilities.



 Indonesia

Wisma Staco 2nd Floor, H3

Jl. Casablanca kav. 18

Jakarta 12870 – Indonesia

Phone: +62-21 8303759

Fax: +62-21 8303753

Email: info@prime-dcs.com

prime-dcs.com