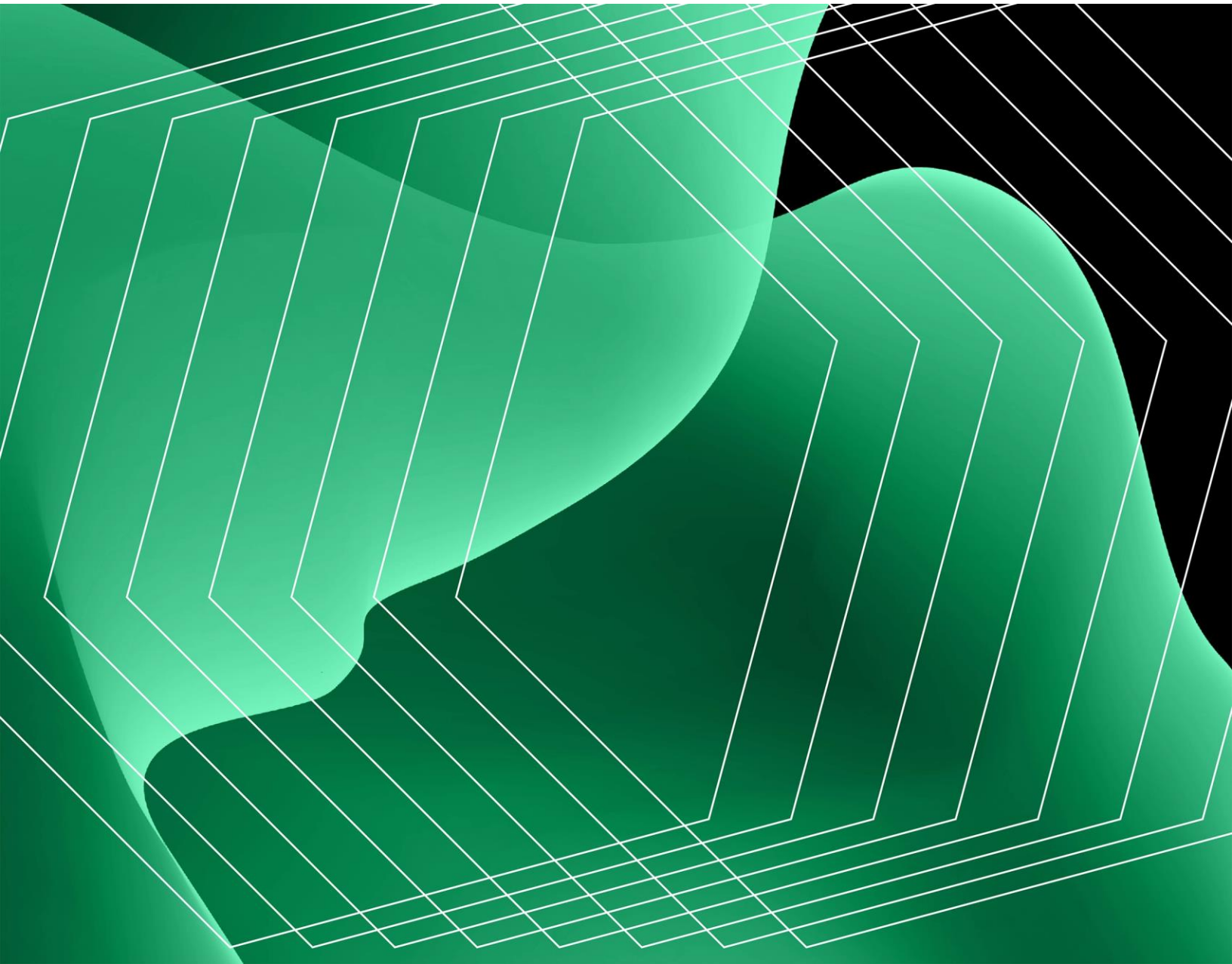


# Total Economic Impact™ Chromebook Dalam Pendidikan

Penjimatan Kos Dan Manfaat Perniagaan Didayakan Oleh  
Chromebook Dalam Pendidikan

KAJIAN TOTAL ECONOMIC IMPACT FORRESTER YANG DITAUHIAHKAN OLEH GOOGLE,  
JANUARI 2024



## Kandungan

Ringkasan Eksekutif	3
Perjalanan Pelanggan Chromebook Dalam Pendidikan	12
Analisis Manfaat	20
Analisis Kos	47
Ringkasan Kewangan	53

## Pasukan Perunding:

Chris Layton

Tony Lam

### PERIHAL FORRESTER CONSULTING

Forrester menyediakan perkhidmatan [perundingan berasaskan penyelidikan](#) yang bebas dan objektif bagi membantu pemimpin memberikan hasil transformasi utama. Didorong oleh [penyelidikan yang mementingkan pelanggan](#) kami, pakar rundingan berpengalaman Forrester bekerjasama dengan pemimpin untuk melaksanakan keutamaan mereka menggunakan model penglibatan unik yang disesuaikan dengan pelbagai keperluan dan memastikan impak yang berpanjangan. Sila kunjungi [forrester.com/consulting](https://forrester.com/consulting) untuk maklumat lanjut.

© Forrester Research, Inc. Hak cipta terpelihara. Penghasilan semula tanpa kebenaran adalah dilarang sama sekali. Maklumat adalah berdasarkan kepada sumber sedia ada yang terbaik. Pendapat menggambarkan pertimbangan pada ketika itu dan boleh berubah. Forrester®, Technographics®, Forrester Wave, dan Total Economic Impact merupakan tanda perniagaan Forrester Research, Inc. Semua tanda perniagaan yang lain adalah milik syarikat mereka masing-masing.

## Ringkasan Eksekutif

**Chromebook telah menjadi semakin populer dalam persekitaran pendidikan. Pemimpin pendidikan yang ditemu ramah menamakan kebolehgunaan, ketahanan lama, permulaan yang pendek dan hayat bateri yang panjang Chromebook sebagai sebab disebalik populariti ini. Apabila digunakan dengan Google Workspace for Education Fundamentals, para pendidik menerima gabungan alatan dan ciri-ciri yang penting dalam mengubah pendidikan K-12. Mereka yang ditemu ramah di serata dunia mendapati bahawa dalam memanfaatkan platform ini, ia dapat membantu menambahbaik pendidikan pelajar, menjimatkan masa pengajar, menurunkan kos perkakasan, mengurangkan pengurusan IT dan meningkatkan keselamatan persekitaran perkakasan mereka.**

[Chromebook](#) menawarkan pilihan cloud-native yang mudah diatur sebagai alternatif kepada komputer riba dan tablet untuk organisasi pendidikan. Tambahan lagi, institusi pendidikan yang berkelayakan menerima akses percuma kepada [Google Workspace for Education Fundamentals](#) untuk para pelajar dan pengajar mereka, yang menyediakan set kerjasama yang menyeluruh dan sistem pengurusan akademik yang teguh. Kedua-dua penyelesaian tersebut melengkapkan antara satu sama lain sebagai platform yang berasaskan awan yang membenarkan akses teknologi yang lebih luas untuk pelajar, pengajar dan kakitangan keseluruhan sistem persekolahan.

Google melantik Forrester Consulting untuk menjalankan kajian Total Economic Impact™ (TEI) dan meneliti potensi pulangan pelaburan (ROI) yang boleh direalisasikan oleh organisasi dengan penggunaan Chromebook dalam pendidikan.<sup>1</sup> Tujuan kajian ini adalah untuk memberi pembaca satu rangka kerja bagi menilai potensi kesan kewangan Chromebook dalam pendidikan.

Bagi lebih memahami manfaat, kos dan risiko yang berkaitan dengan pelaburan ini, Forrester menemu ramah 18 orang pembuat keputusan di sembilan buah organisasi yang berpengalaman menggunakan Chromebook dalam pendidikan. Untuk tujuan kajian ini, Forrester telah mengumpulkan pengalaman mereka yang ditemu ramah dan menggabungkan hasilnya ke dalam satu [organisasi komposit](#) yang merupakan kumpulan pendidikan dengan 30,000 pelajar sekolah rendah dan 1,200 guru di beberapa sekolah individu.

## STATISTIK UTAMA



Pulangan pelaburan (ROI)  
**229%**



Nilai semasa bersih  
**MYR 116 juta**



Bayaran balik  
**<6 bulan**



Nilai semasa manfaat  
**MYR 166 juta**

Mereka yang ditemu ramah mengatakan bahawa sebelum menggunakan Chromebook, pengajar sukar untuk menyesuaikan teknologi dalam bilik darjah, kumpulan IT terbeban dengan kos yang ketara dalam penggunaan dan pengurusan peranti, pelajar mengalami pengurangan masa kelas akibat menunggu untuk peranti dimulakan setiap hari, dan pelajar yang kurang bernasib baik dari segi sosioekonomi terlepas manfaat pendidikan kerana tidak memiliki peranti mereka sendiri. Percubaan terdahulu untuk menambah peranti khusus kepada bilik darjah membuahkan hasil yang terhad lalu menyebabkan kekecewaan di kalangan pengajar, kekurangan masa untuk pelajar membuat tugas dan pembaziran sumber IT di organisasi-organisasi mereka yang ditemu ramah.

Selepas pelaburan Chromebook, mereka yang ditemu ramah menggambarkan hasil pendidikan, keselamatan organisasi dan penjimatan kos yang lebih baik. Hasil utama daripada pelaburan tersebut termasuk masa pelajar dan pengajar dapat dijimatkan, bebanan IT dapat dikurangkan dengan ketara, persekitaran yang lebih selamat, dan kurang keperluan terhadap alatan dan perkhidmatan ketercapaian pihak ketiga.

"Berani untuk membuat lonjakan ke Google. Akhirnya, sekolah-sekolah mendapat persekitaran yang sangat menyenangkan, yang memberi manfaat kepada semua aspek untuk pelajar, pekerja, pengurusan dan belanjawan anda."

PENGURUS IT, K-12, EMEA

## PENEMUAN UTAMA

**Manfaat-manfaat terkuantiti.** Manfaat terkuantiti nilai semasa (PV) risiko terlaras untuk lima tahun bagi organisasi komposit termasuk:

- **Kos perkakasan dan persisian legasi yang dielakkan.** Kos Chromebook yang lebih rendah membolehkan sistem sekolah komposit tersebut menurunkan belanjawan perkakasan dengan ketara dan memastikan setiap pelajar menerima peranti. Tambahan lagi, pelajar tidak lagi memerlukan papan kekunci atau aksesori tambahan yang diperlukan oleh tablet legasi. Pengajar juga boleh mendapatkan Chromebook yang berkuasa tinggi pada kos lebih rendah berbanding peranti legasi yang seumpamanya. Sepanjang lima tahun dan sejumlah terkumpul 30,000 pelajar dan 1,200 pengajar, organisasi komposit telah menjimatkan sebanyak MYR 132 juta daripada kos perkakasan legasi yang dielakkan.

"Chromebook agak lebih murah sedikit. Kami biasanya mendapatkan peranti untuk pelajar antara MYR 946 dan MYR 1,182, tetapi nilainya hampir dua kali ganda untuk [peranti legasi kami]."

PENYELARAS EDTECH DAERAH, K-12, AMERIKA UTARA

- **Pengurusan persekitaran peranti yang dikurangkan.** Kakitangan IT mengurangkan masa yang digunakan untuk mengerah dan mengurus Chromebook sebanyak 76% dengan menggunakan Google Workspace for Education Fundamentals serta storan dan aplikasi berasaskan awan. Sepanjang lima tahun, organisasi komposit telah menjimatkan MYR 18 juta daripada penjimatan tenaga kerja dalam mengurus 30,000 Chromebook pelajar dan 1,200 Chromebook pengajar.
- **Kurang keperluan terhadap alat dan perkhidmatan ketercapaian pihak ketiga.** Pengurangan sebanyak satu pertiga pelajar yang memerlukan alatan dan perkhidmatan ketercapaian pihak ketiga kerana mereka kini boleh menggunakan

alatan yang disertakan dalam Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals. Alatan yang terdapat dalam penyelesaian Google adalah termasuk terjemahan, pembesaran skrin, teks kepada pertuturan, dan pengimlakan suara. Pengurangan keperluan kepada alatan dan perkhidmatan ketercapaian pihak ketiga memberikan penjimatan sebanyak MYR 2.26 juta kepada organisasi komposit sepanjang tempoh lima tahun.

- **Keselamatan yang dipertingkatkan bagi Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals.** Organisasi komposit dapat mengekang serangan perisian tebusan dengan menggunakan Chromebook. Ini kerana Chromebook mempunyai ciri keselamatan terbina dalam daripada ChromeOS yang biasanya tidak ditemui dalam peranti OS legasi. Kos yang dielakkan itu memberikan penjimatan sebanyak MYR 13 juta kepada sekolah komposit tersebut sepanjang lima tahun.

**Hasil pendidikan terkuantiti.** Sekolah komposit tersebut juga mendapat manfaat daripada hasil pendidikan yang lebih baik yang dikuantitikan daripada segi masa kerja pelajar dan pengajar.

- **Penambahbaikan masa kerja pelajar.** Pelajar mendapat manfaat daripada masa permulaan Chromebook yang lebih cepat setiap hari. Peranti tersebut juga tidak memerlukan kemas kini yang lama yang mengganggu masa pembelajaran. Pelajar menjimatkan lagi masa dengan kolaborasi yang lebih baik melalui Google Workspace for Education Fundamentals. Masa kerja setiap pelajar ditambahbaik sebanyak 18 jam setiap tahun persekolahan, yang kemudiannya diperuntukkan semula kepada pembelajaran tambahan.
- **Penambahbaikan masa kerja pengajar.** Pengajar juga dapat menjimatkan masa menggunakan Chromebook dengan masa permulaan dan kemas kini yang lebih cepat dan kurangnya gangguan semasa kelas. Tambahan lagi, mereka boleh menggunakan Google Workspace for Education Fundamentals untuk berkomunikasi bersama ibu bapa dan penjaga dengan lebih berkesan dan menyediakan pelajaran dengan lebih cekap. Setiap pengajar dapat menjimatkan sebanyak 42 jam masa berkerja setiap tahun persekolahan.

**Manfaat-manfaat yang tidak terkuantiti.** Manfaat yang memberi nilai kepada organisasi komposit tetapi tidak terkuantiti untuk kajian ini termasuk:

- **Meningkatkan jumlah pendaftaran pelajar.** Apabila organisasi komposit tersebut memperbaiki hasil pendidikan pelajarnya, organisasi tersebut menjadi sekolah pilihan ibu bapa dan mula menarik lebih ramai lagi keluarga masuk ke

kawasan itu. Pertambahan pelajar secara ansuran ini turut meningkatkan dana dan sumber, yang mana akan menambah baik lagi hasil pendidikan.

- **Mengurangkan jurang prestasi pelajar yang disebabkan oleh kekurangan sosioekonomi.** Pelajar boleh menambahbaik akses mereka kepada teknologi di rumah kerana mereka boleh membawa pulang Chromebook bersama mereka setiap hari dan semasa musim panas. Kos Chromebook yang lebih rendah adalah antara sebab hal ini dibolehkan kerana kurangnya risiko kewangan yang dihadapi oleh sekolah komposit tersebut jika Chromebook hilang atau perlu diganti. Hal ini juga dibolehkan oleh dasar pentadbiran yang tersedia pada konsol Pentadbir Google. Perkara ini membantu merapatkan jurang prestasi pelajar yang disebabkan oleh kekurangan sosioekonomi yang dialami oleh sesetengah pelajar.
- **Manfaat daripada integrasi yang lancar antara Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals.** Pengajar dan pelajar mendapat manfaat kerana Google Workspace for Education Fundamentals berfungsi dengan baik terutamanya pada Chromebook kerana ChromeOS dibina dengan tumpuan kepada aplikasi berasaskan awan. Pengajar dan pelajar juga mendapat manfaat daripada akses kepada alatan pembelajaran pendidikan tambahan yang disediakan oleh ChromeOS yang dapat menambahkan lagi pengalaman pendidikan yang disediakan oleh Google Workspace for Education Fundamentals.
- **Membantu ibu bapa dan penjaga melibatkan diri dalam proses pembelajaran, lalu menambahbaik lagi hasil pendidikan.** Pengajar menggunakan Google Workspace for Education Fundamentals pada Chromebook untuk berkomunikasi dan menyelaraskan dengan ibu bapa. Dengan itu, ibu bapa dapat mengetahui dengan lebih mendalam tentang perkembangan dan hasil pendidikan anak-anak mereka agar mereka dapat memberi sokongan yang lebih baik kepada anak-anak mereka melalui pemahaman harian tentang keperluan tertentu mereka. Ibu bapa tidak lagi perlu menunggu maklum balas daripada peperiksaan besar atau tempoh penggredan. Gelung maklum balas yang lebih kerap dan automatik antara ibu bapa dan pengajar dapat menghasilkan hasil pendidikan yang lebih baik untuk pelajar, hubungan yang lebih baik dengan ibu bapa, dan dapat menjimatkan masa pengajar.
- **Membolehkan kanak-kanak dengan keupayaan yang berbeza untuk turut serta dengan lebih baik.** Lebih ramai pelajar dengan keupayaan yang berbeza boleh menggunakan Chromebook standard. Pada masa lalu, mereka memerlukan peranti atau perkhidmatan legasi khas berbanding rakan sebaya mereka. Mempunyai sebahagian besar pelajar yang menggunakan jenis peranti yang sama membantu perpaduan sosial antara kanak-kanak.

- **Membolehkan kanak-kanak memilih sendiri alat yang paling berkesan untuk mereka.** Lebih ramai pelajar boleh memilih sendiri ciri ketercapaian yang lebih berguna, yang mana memberi mereka lebih autonomi dan keupayaan untuk mengasah kemahiran baharu. Hal ini tidak hanya benar untuk pelajar yang secara tradisinya memerlukan peranti atau perkhidmatan legasi khas tetapi juga untuk pelajar yang mungkin mempunyai keperluan pembelajaran yang berbeza dan mungkin, sebagai contoh, mendapat manfaat daripada perkataan yang dibaca secara kuat kepada mereka semasa mereka mengikutinya atau mungkin lebih menyukai warna dengan kontras yang lebih tinggi pada skrin mereka.
- **Meningkatkan kerjasama fakulti.** Ahli fakulti menggunakan Google Workspace for Education Fundamentals untuk bekerjasama dalam projek dan tugas antara satu sama lain dengan lebih baik. Hal ini terutamanya berguna untuk kakitangan yang menghadapi kesukaran dalam menyesuaikan kepada teknologi baharu dan boleh mendapat manfaat daripada kemudahan kerjasama yang terdapat pada aplikasi yang dibina dalam Google Workspace for Education Fundamentals.
- **Mengurangkan kos pembaikan.** Masa dan wang yang dihabiskan oleh kakitangan IT untuk membaiki Chromebook adalah lebih rendah berbanding dengan peranti legasi. Hal ini adalah disebabkan oleh reka bentuk modular Chromebook dan kemudahan menggantikan bahagian tunggal.
- **Penjimatan tambahan daripada operasi awan.** Pentadbir sekolah dapat menjimatkan belanjawan tambahan dengan menggunakan Google Workspace for Education Fundamentals untuk menggantikan perkhidmatan legasi sedia ada mereka yang berada di lokasi.

**Kos.** Kos nilai semasa (PV) terlaras risiko untuk lima tahun bagi organisasi komposit termasuk:

- **Kos Chromebook.** Sekolah komposit menggantikan peranti legasi untuk pelajar dan pengajar dengan Chromebook sepanjang tempoh tiga tahun. Oleh sebab Chromebook tahan lebih lama, sekolah komposit menggantikan Chromebook tersebut selepas lima tahun, bukannya tiga tahun, mengurangkan kos penggantian dengan ketara dalam Tahun 4 dan Tahun 5. Jumlah kos Chromebook untuk pelajar dan Chromebook Plus untuk pengajar selama tempoh lima tahun ialah MYR 46 juta.
- **Kerja untuk hasil pelajar dan pengajar yang lebih baik.** Seramai 12 kakitangan dan pengajar IT membantu dalam latihan awal untuk pelajar dan pengajar supaya dapat menggunakan alat dan ciri yang terdapat pada Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals yang pelbagai itu dengan berkesan.



Latihan ini memerlukan 12 pekerja tersebut untuk meluangkan semua masa mereka selama empat bulan merentasi sistem sekolah. Selepas ini, enam pekerja meneruskan latihan untuk sebahagian daripada masa mereka sepanjang tahun persekolahan. Dalam tempoh lima tahun, hal ini telah mengenakan kos sebanyak MYR 4.5 juta kepada sekolah komposit.

Temu ramah wakil dan analisis kewangan mendapati organisasi komposit menerima manfaat sebanyak MYR 166 juta selama tiga tahun berbanding kos sebanyak MYR 50 juta, menambahkan kepada nilai semasa bersih (NPV) sebanyak MYR 115 juta dan ROI sebanyak 229%.



ROI

**229%**



PENJIMATAN MASA IT

**76%**



PENJIMATAN MASA  
PENGAJAR TAHUNAN

**42 JAM**



PENJIMATAN MASA  
PELAJAR TAHUNAN

**18 JAM**

### Manfaat (Lima Tahun)



"Tiada satu cara pun kos Chromebook melebihi [peranti legasi kami]. Ia ialah satu penjimatan."

**PENYELARAS EDTECH DAERAH, K-12, AMERIKA UTARA**

## Rangka Kerja dan Metodologi TEI

Daripada maklumat yang diberikan dalam temu bual, Forrester membina rangka kerja Total Economic Impact™ untuk organisasi-organisasi yang mempertimbangkan pelaburan Chromebook dalam pendidikan.

Objektif rangka kerja tersebut adalah untuk mengenal pasti kos, manfaat, fleksibiliti dan faktor risiko yang mempengaruhi keputusan pelaburan. Forrester telah mengambil pendekatan berbilang langkah untuk menilai impak Chromebook dalam bidang pendidikan ke atas sesebuah organisasi.

### PENDEDAHAN

Pembaca perlu mengetahui perkara-perkara berikut:

Kajian ini ditugaskan oleh Google dan dijalankan oleh Forrester Consulting. Ia tidak bertujuan untuk digunakan sebagai analisis persaingan.

Forrester tidak membuat andaian terhadap ROI yang mungkin diterima oleh organisasi lain. Forrester amat menggalakkan pembaca agar menggunakan anggaran mereka sendiri dalam rangka kerja yang disediakan dalam kajian tersebut untuk menentukan kesesuaian pelaburan dalam Chromebook dalam pendidikan.

Google telah menyemak semula dan memberikan maklum balas kepada Forrester, tetapi Forrester mengekalkan kawalan editorial terhadap kajian tersebut dan penemuan-penemuannya dan tidak menerima perubahan kepada kajian itu yang bertentangan dengan penemuan Forrester atau mengaburi maksud kajian tersebut.

Google memberikan nama-nama pelanggan untuk ditemu ramah tetapi tidak turut serta dalam temu ramah tersebut.

### 1. Ketekunan Wajar

Menemu ramah pihak berkepentingan Google dan penganalisis Forrester untuk mengumpulkan data berkaitan Chromebook dalam pendidikan.

### 2. Temu ramah

Menemu ramah 18 wakil di sembilan organisasi yang menggunakan Chromebook dalam pendidikan untuk mendapatkan data berkenaan kos, manfaat dan risiko.

### 3. Organisasi Komposit

Mereka bentuk organisasi komposit berdasarkan ciri-ciri organisasi mereka yang ditemu ramah.

### 4. Rangka Kerja Model Kewangan

Membina satu wakil model kewangan bagi temu ramah menggunakan metodologi TEI dan melaraskan risiko model kewangan tersebut berdasarkan isu dan kebimbangan mereka yang ditemu ramah.

### 5. Kajian Kes

Menggunakan empat unsur asas TEI untuk memodelkan impak pelaburan tersebut: manfaat, kos, fleksibiliti dan risiko. Memandangkan analisis ROI yang berkaitan dengan pelaburan IT kini semakin canggih, metodologi TEI Forrester memberikan gambaran lengkap atas impak ekonomi keseluruhan berkenaan keputusan pembelian. Sila lihat [Lampiran A](#) untuk maklumat tambahan mengenai metodologi TEI.

# Perjalanan Pelanggan Chromebook Dalam Pendidikan

Pendorong yang membawa kepada pelaburan Chromebook dalam pendidikan

Temu ramah			
Peranan	Industri	Wilayah	Bilangan pelajar
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lembaga pengarah pendidikan</li> </ul>	K-12	APAC	14,000
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lembaga ketua pengurus pendidikan</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lembaga pengarah pendidikan</li> </ul>	K-12	APAC	2,000
<ul style="list-style-type: none"> <li>Naib pengarah</li> </ul>	K-12	APAC	<1,000
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengarah perkongsian strategik</li> </ul>	K-12	EMEA	4,500
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengarah pengajaran dan pembelajaran digital</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pentadbir IT</li> </ul>	K-12	EMEA	1,800
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengurus IT</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Penguasa IT</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pegawai teknologi pendidikan</li> </ul>	K-12	Amerika Latin	400,000
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pemimpin dasar teknologi di sekolah</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Setiausaha pendidikan</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengarah operasi</li> </ul>	K-12	Amerika Latin	>1,000,000
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengarah projek baharu</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Penyelaras Edtech daerah</li> </ul>	K-12	Amerika Utara	13,000
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengurus projek Edtech</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengarah teknologi maklumat dan pengajaran</li> </ul>	K-12	Amerika Utara	19,000
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pakar integrasi teknologi</li> </ul>			

## Cabaran Utama

Sebelum melabur dalam Chromebook dan menggunakan Google Workspace for Education Fundamentals, sistem sekolah bergelut dengan kos peranti yang tinggi, kumpulan IT yang terlebih beban dan penggunaan masa kelas yang tidak cekap.

Mereka yang ditemu ramah memperhatikan bagaimana organisasi mereka menghadapi cabaran biasa, termasuk:

- **Isu perkakasan yang menghadkan keberkesanan pengajar dan hasil pelajar.** Bukan pelajar sahaja yang bergelut untuk menggunakan peranti pendidikan legasi dengan berkesan. Dalam banyak kes, pengajar mendapati jangka hayat bateri peranti legasi mereka yang pendek menambat mereka kepada meja mereka dan tidak membolehkan mereka untuk bergerak bebas dalam bilik darjah. Tambahan lagi, masa permulaan yang lebih lama dan kemas kini yang panjang untuk peranti legasi bermakna mereka kehilangan banyak masa setiap hari, menunggu setiap pelajar untuk menghidupkan komputer riba atau tablet mereka agar sedia digunakan.

"Isu terbesar bagi [peranti legasi] ialah hayat bateri. Bateri habis dengan cepat dan pengajar tidak dapat meneruskan hari mereka tanpa perlu memasang palam peranti mereka. Keganjangan hayat perkakasan, kemudahan antara muka pengguna dan kemudahan pengurusan peranti, bersama dengan kos, adalah sebab utama kami alihkan kakitangan kami daripada [legasi] kepada Chrome."

PENGURUS PROJEK EDTECH, K-12, EMEA

Lembaga pengarah pendidikan sistem sekolah K-12 APAC berkata, "Oleh sebab pengajar dan pelajar tidak biasa dengan persekitaran di mana setiap individu mempunyai peranti mereka sendiri, ia adalah penting untuk mempunyai peranti yang bebas daripada masalah dan berasaskan awan untuk meminimumkan kehilangan masa pembelajaran yang disebabkan oleh isu perkakasan."

- **Manfaat pendidikan yang hilang akibat pelajar tidak mempunyai peranti mereka sendiri.** Banyak sekolah tidak dapat menawarkan peranti sendiri untuk pelajar atas sebab kos komputer riba dan tablet yang tinggi. Ibu bapa dan pemimpin sekolah bimbang pelajar mereka tidak cukup bersedia untuk dunia digital yang semakin berkembang dan pengajar tidak dapat memanfaatkan sumber dalam talian yang berkuasa.

Penguasa IT sistem sekolah K-12 Amerika Latin berkata: "Dengan kembalinya kelas [bersemuka], kami melihat ada keperluan untuk kami memperbaharui teknologi kami dan memulihkan proses pembelajaran kami. Kami hanya mempunyai satu komputer untuk setiap 15 pelajar, dan kami perlukan ketersediaan peralatan yang lebih tinggi. Kami melabur dalam Chromebook supaya pelajar mempunyai akses kepada semua sumber pembelajaran."

Pengarah teknologi maklumat dan pengajaran daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata, "Kami tidak mampu untuk mendapatkan pelajar kami peranti [pada kos] MYR 5676 seorang. Kemudian, Chromebook dilancarkan, dan buat pertama kali, kami boleh mendapatkan peranti berkos rendah dan boleh digunakan untuk hampir setiap pelajar. Ia menjadi [daripada segi], kos, logistik dan malahan kebudayaan kerana semua pelajar mempunyai akaun Google."

- **Peningkatan ketaksamaan teknologi antara pelajar yang kurang bernasib baik dari segi sosioekonomi.** Banyak sistem sekolah yang mempunyai kumpulan pelajar yang mempunyai campuran latar belakang yang berbilang, dengan sesetengah keluarga mempunyai sumber kewangan yang lebih besar daripada yang lain. Pemimpin pendidikan mendapati pelajar yang keluarganya mampu memiliki komputer di rumah mempunyai kelebihan terhadap pelajar yang hanya boleh menggunakan komputer di sekolah. Pemimpin berusaha untuk memberikan persekitaran di mana pelajar bukan sahaja boleh mempunyai peranti sendiri tetapi boleh membawa peranti tersebut pulang ke rumah setiap hari. Kos tinggi komputer riba dan tablet legasi menghalang perkara ini daripada berlaku.

Lembaga pengarah pendidikan sistem sekolah K-12 APAC berkata, "Ia adalah penting untuk menetapkan kos operasi dan kos yang berkaitan serendah mungkin semasa mempertimbangkan bebannya kepada para keluarga."

"Salah satu daripada jurang terbesar dalam kalangan pelajar kami adalah tidak semua keluarga mempunyai akses kepada komputer. Chromebook membolehkan kami untuk menyediakan akses komputer di rumah untuk pelajar. Ia merapatkan jurang tersebut dengan memberikan akses yang sama kepada semua. Ini merupakan perkara yang besar di daerah kami."

PENYELARAS EDTECH DAERAH, K-12, AMERIKA UTARA

- **Kesukaran menangani keperluan ketercapaian sambil mengekalkan platform teknologi bersatu.** Pelajar juga mempunyai pelbagai keperluan ketercapaian. Hal ini memerlukan pemimpin pendidikan untuk menyediakan peranti khas kepada mereka kerana kebanyakan peranti legasi kekurangan alat ketercapaian terbina dalam. Ini bukan sahaja merugikan daerah sekolah, malah pelajar yang menggunakan peranti ini sering merasakan mereka terasing daripada pelajar lain yang berpadanan antara satu sama lain. Tambahan lagi, pengajar terpaksa belajar menggunakan pelbagai jenis peranti di dalam bilik darjah mereka, dan ia mengambil masa mereka untuk membuat persediaan bilik darjah mereka.

Pengarah pengajaran dan pembelajaran digital gabungan sekolah K-12 EMEA berkata: "Halangan bagi kanak-kanak selalunya sekitar penulisan dan keupayaan mereka untuk menyatakan pemikiran mereka dengan jelas dalam cara yang berbeza. [Alat pertuturan kepada teks] ChromeOS merupakan kunci kepada kanak-kanak yang mungkin tidak semestinya berupaya untuk menyatakan dalam bentuk penulisan tetapi boleh menerangkan pemikiran mereka secara lisan. Jadi, ia telah banyak membantu kami di sekolah kami."

Pengarah pengajaran dan pembelajaran digital gabungan sekolah K-12 EMEA juga berkata: "Chromebook membolehkan kanak-kanak untuk mengakses alat

yang membantu mereka secara bebas. Membenarkan kanak-kanak membuat pilihan dengan sendiri telah menjadi sebahagian besar projek kami."

- **Kerja IT berterusan yang berlebihan untuk pengaturan kedudukan dan pengurusan peranti.** Kumpulan IT pendidikan selalu ditugaskan untuk menyokong program teknologi baharu tanpa diberikan sumber atau dana tambahan. Dengan sekolah mula menambah peranti legasi baharu, kakitangan IT bergelut untuk menskalakan persekitaran kerana banyak peranti memerlukan pengurusan pada tahap individu dan perisian atau peralatan khusus. Hal ini mengambil masa kakitangan. Jadi, mereka tidak dapat menyelesaikan kerja keutamaan tinggi yang lain dan pelancaran ditangguhkan selama beberapa bulan.

Pengarah teknologi maklumat dan pengajaran daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata: "Daripada perspektif kes perniagaan, daerah sekolah tidak pernah mempunyai kakitangan dan sokongan IT yang mencukupi. Tidak pernah. Dan kemudian kami kena menambah teknologi baharu tanpa menambah kakitangan? Kos dan keupayaan untuk mengurus Chromebook dengan mudah adalah asas."

Penguasa IT sistem sekolah K-12 Amerika Latin berkata: "Sebelum [Kenaikkan Taraf Pendidikan Chrome], kami menggunakan [platform lain] untuk berkongsi komputer. Tetapi kami mendapat maklum balas daripada pasukan rangkaian yang mengatakan mereka menghadapi kesukaran dengan alat tersebut dan mengalami masa yang sukar untuk membuat alat tersebut berfungsi."

"Mengurus [peranti legasi] merupakan satu mimpi ngeri. Kami mungkin telah menghabiskan lebih banyak masa mengurus 100 [peranti legasi] berbanding 4,000 Chromebook."

PENGAH PERKONGSIAN STRATEGIK, K-12, EMEA



## Keperluan Penyelesaian/Objektif Pelaburan

Organisasi mereka yang ditemu ramah mencari penyelesaian yang boleh:

- Membenarkan nisbah 1:1 antara pelajar dan peranti.

Penguasa IT, sistem sekolah K-12 Amerika Latin berkata: "Kami pada mulanya mempertimbangkan komputer riba untuk pelajar kami, tetapi sebaliknya kami membuat keputusan untuk melabur dalam Chromebook kerana Chromebook ialah alat yang bertujuan untuk pendidikan. Lagi pun, [Chromebook] lebih murah dan membolehkan kami untuk membeli lebih banyak unit dan menyediakan lebih banyak lagi untuk sekolah."

- Mengurangkan gangguan dalam bilik darjah dengan ketara, daripada masa permulaan yang panjang dan jangka bateri yang terhad.

Penyelaras teknologi pendidikan daerah, daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata: "Sebab kami beralih kepada Chromebook adalah kerana hayat baterinya yang lebih baik dan ia hanya mengambil masa 8 saat untuk memulakan Chromebook jika dibandingkan dengan [peranti legasi]. Dan Chromebook juga mudah untuk diurus."

Individu sama yang ditemu ramah juga berkata: "Untuk kami mempertimbangkan untuk kembali kepada [OS legasi], anda mesti sekurang-kurangnya mendapatkan kami peranti di bawah MYR 1,892 yang boleh but dan mengakses internet dalam masa kurang daripada 8 saat sebagaimana Chromebook boleh. Kami hanya ada 55 minit bagi setiap kelas, kerja akan terhenti jika peranti perlu berhenti dan mengemas kini."

- Boleh bertukar ganti untuk mengelakkan penangguhan dan isu apabila pelajar perlu menukar peranti.

Pengarah pengajaran dan pembelajaran digital, gabungan sekolah K-12 EMEA berkata: "Chromebook boleh bertukar ganti. Jika Chromebook pelajar rosak, mereka hanya perlu pergi ke perpustakaan, hidupkan Chromebook yang baharu dan menyambung semula kerja. Ini merupakan satu ekosistem lengkap di mana kerja adalah agnostik peranti. Peranti [legasi] adalah khusus dan tidak boleh bersaing dengan sistem seperti itu."

- Menyediakan nilai keseluruhan terbesar untuk penggunaan sistem keseluruhan.

Lembaga pengarah pendidikan sekolah K-12 APAC berkata: "Saya memberikan markah kepada setiap sistem operasi mengikut item dan menyatakan penemuan saya untuk lembaga sekolah. Saya juga berkongsi

bahawa terdapat masalah permulaan yang panjang dengan [peranti legasi]. Selepas ini, lembaga sekolah mengundi untuk menggunakan Chromebook."

## Organisasi Komposit

Berdasarkan temu ramah, Forrester mereka bentuk rangka kerja TEI, sebuah syarikat komposit dan analisis ROI yang menerangkan bahagian yang mengalami kesan kewangan. Organisasi komposit itu mewakili 18 orang yang ditemu ramah dan sembilan organisasi mereka, dan ia digunakan untuk mempersembahkan analisis kewangan agregat dalam seksyen seterusnya. Organisasi komposit tersebut mempunyai ciri-ciri berikut:

**Penerangan komposit.** Organisasi pendidikan berkhidmat kepada 30,000 pelajar K-12 merentasi berbilang sekolah dan menggaji 1,200 pengajar bersama 60 kakitangan IT yang bertanggungjawab terhadap peranti titik hujung pelajar dan pengajar. Setiap pelajar dan pengajar diberi peranti legasi mereka sendiri. Secara purata, peranti pelajar diganti sekali setiap tiga tahun. Peranti pengajar tahan lebih lama dan secara purata diganti sekali setiap empat tahun.

**Ciri-ciri pelaksanaan.** Organisasi pendidikan komposit memulakan penggantian peranti legasi dengan Chromebook pada Tahun 1, dengan satu pertiga daripada semua peranti pelajar dan pengajar diganti setiap tahun sehingga semua pelajar dan pengajar mempunyai Chromebook pada Tahun 3.

**ANDAIAN UTAMA**

30,000 pelajar

1,200 pengajar

Migrasi kepada Chromebook selama tiga tahun

60 FTE IT menyokong peranti pelajar dan pengajar

Kos tahunan serangan perisian tebusan ke atas peranti pelajar dan pengajar yang dijangkakan adalah sebanyak MYR 1.36 juta

## Analisis Manfaat

Data manfaat yang dikira seperti yang digunakan pada organisasi komposit

Jumlah Manfaat								
Ruj.	Manfaat	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5	Jumlah	Nilai Semasa
Atr	Kos perkakasan dan persisian legasi yang dielakkan	MYR 34.5 juta	MYR 34.5 juta	MYR 34.5 juta	MYR 34.5 juta	MYR 34.5 juta	MYR 175 juta	MYR 135 juta
Btr	Pengurusan yang lebih mudah bagi persekitaran Chromebook	MYR 2.02 juta	MYR 4.11 juta	MYR 6.14 juta	MYR 6.14 juta	MYR 6.14 juta	MYR 24.5 juta	MYR 17.8 juta
Ctr	Pengurangan keperluan untuk alat dan perkhidmatan ketercapaian pihak ketiga	MYR 99,510 ribu	MYR 398,030 ribu	MYR 895,569 ribu	MYR 895,569 ribu	MYR 895,569 ribu	MYR 3.18 juta	MYR 2.26 juta
Dtr	Keselamatan yang dipertingkatkan bagi Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals	MYR 1.52 juta	MYR 3.09 juta	MYR 4.62 juta	MYR 4.62 juta	MYR 4.62 juta	MYR 18.4 juta	MYR 13.4 juta
	Jumlah manfaat (terlaras risiko)	MYR 38.6 juta	MYR 42.5 juta	MYR 46.6 juta	MYR 46.6 juta	MYR 46.6 juta	MYR 221 juta	MYR 166 juta

## Kos Perkakasan Dan Persisian Legasi Yang Dielakkan

**Bukti dan data.** Semua yang ditemu ramah mendapati bahawa kos Chromebook adalah lebih rendah berbanding peranti legasi yang pernah mereka gunakan pada masa lalu atau telah dibandingkan dalam kes perniagaan mereka sendiri. Walaupun titik harga peranti yang tepat berbeza mengikut kumpulan pendidikan, harga Chromebook didapati tidak melebihi separuh harga peranti legasi untuk pelajar dan pengajar.

- Selain daripada dibeli pada harga yang lebih rendah, pembuat keputusan pendidikan mendapati Chromebook tahan lebih lama daripada peranti legasi yang telah mereka gunakan sebelum ini. Mereka yang ditemu ramah mengaitkan hal ini dengan sifat berasaskan awan Chromebook dan keperluan perkakasan yang tidak berubah dengan ketara dari semasa ke semasa.

Pengarah perkongsian strategik gabungan sekolah EMEA berkata: "Jika kita beli sebuah [tablet legasi] dan sebuah Chromebook pada hari yang sama, saya kira Chromebook akan digunakan sekurang-kurangnya lima kali ganda lebih

banyak daripada tablet legasi. Anda boleh menggunakan Chromebook seharian, setiap hari dan Chromebook masih berjalan dengan mantap. Sebaliknya, untuk sesetengah daripada [tablet legasi] itu, anda akan dapat kemas kini baharu selepas dua setengah tahun dan ia akan berhenti berfungsi."

- Mereka yang ditemu ramah menyatakan bahawa apabila mereka membandingkan peranti pada titik harga yang serupa, Chromebook mengatasi pilihan alternatif dengan ketara dari segi prestasi dan fungsian. Sebagai contoh, penyelaras teknologi pendidikan daerah bagi satu daerah sekolah Amerika Utara menyatakan bahawa peranti legasi berharga MYR 1,892 tidak akan mencapai standard yang diperlukan dan berkemungkinan akan menyekat pencapaian pelajar, tetapi sebuah Chromebook yang berharga MYR 1,892 akan mencapai standard tersebut dengan mudah. Atas sebab ini, kes perniagaan dalaman untuk Chromebook tidak pernah menganggap harga antara Chromebook dan peranti legasi adalah sama.

Penyelaras teknologi pendidikan daerah bagi satu daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata: "Anda boleh mendapatkan peranti [legasi] pada harga yang hampir sama dengan harga Chromebook, tetapi ia adalah seperti membandingkan model asas dengan model yang telah dipertingkatkan. Kenapa tidak dapatkan Chromebook yang telah dipertingkatkan dengan ciri skrin sentuh pada harga yang sama dengan mesin [legasi] yang telah diturunkan taraf?"

- Tambahan lagi, Chromebook tidak memerlukan papan kekunci tambahan atau aksesori lain yang selalunya diperlukan oleh tablet legasi, dan menurunkan lagi kos relatif Chromebook.

Pakar integrasi teknologi bagi satu daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata, "Kami mencuba [tablet legasi] sebagai uji kaji, tetapi tablet tersebut mempunyai kekurangan yang besar terutamanya dengan pelajar yang lebih berumur. Mereka memerlukan papan kekunci untuk menulis tugas dan karangan mereka. Jadi, bukan sahaja titik harga Chromebook lebih rendah, tetapi ia juga mempunyai papan kekunci yang boleh digunakan."

Penjimatan kos peranti untuk setiap Chromebook

**50%**

**Pemodelan dan andaian.** Berdasarkan temu ramah tersebut, Forrester mengandaikan perkara berikut berkenaan organisasi komposit:

- Manfaat ini mengira pembelian peranti legasi yang dilakukan untuk 30,000 pelajar dan 1,200 pengajar.
- Dalam persekitaran sebelumnya, pelajar perlu menggantikan peranti legasi setiap tiga tahun sementara pengajar perlu menggantikan peranti setiap empat tahun.
- Peranti legasi tambahan dibeli untuk pelajar sebagai gantian dan pemindahan pelajar baharu. Bilangan peranti legasi tambahan yang dibeli setiap tahun adalah bersamaan dengan lima peratus daripada jumlah populasi pelajar.
- Peranti legasi pelajar berharga MYR 2,838 setiap satu dan peranti legasi untuk pengajar berharga MYR 5,912 setiap satu.
- Seorang pelajar biasa memerlukan MYR 47 tambahan untuk membeli persisian untuk peranti legasi. Jumlah ini merangkumi papan kekunci dan pad jejak untuk pelajar yang menggunakan tablet legasi.

**Risiko.** Forrester mengakui bahawa hasil ini mungkin tidak mewakili semua pengalaman, dan kesannya boleh berbeza bergantung kepada beberapa faktor:

- Kos peranti legasi, dan kadar penggantian peranti tersebut, akan berbeza mengikut rantau, gred dan belanjawan sekolah.
- Bilangan pelajar yang memerlukan peranti persisian seperti papan kekunci dan pad jejak, juga akan berbeza merentasi sekolah-sekolah.

**Hasil.** Untuk mengambil kira risiko ini, Forrester melaraskan manfaat ini ke bawah sebanyak 0%, menghasilkan jumlah PV diselaraskan risiko selama lima tahun (diskaun sebanyak 10%) sebanyak MYR 132 juta.

"Kami tidak pernah mengalami isu prestasi dengan Chromebook kami yang berumur lima hingga enam tahun. Chromebook tersebut kekal berfungsi. Tetapi sebaliknya, kami tidak boleh menggunakan peranti legasi selepas 4-5 tahun. RAM peranti itu tidak lagi mencukupi dan program baharu juga tidak berfungsi."

PENGARAH TEKNOLOGI MAKLUMAT DAN PENGAJARAN, K-12, AMERIKA UTARA

Kos Perkakasan Dan Persisian Legasi Yang Dielakkan							
Ruj.	Metrik	Sumber	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5
A1	Pelajar berdaftar	Komposit	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
A2	Kadar penggantian peranti pelajar legasi dalam tahun	Komposit	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
A3	Peranti pelajar legasi tambahan dibeli untuk gantian dan pemindahan pelajar	A1*5%	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
A4	Peranti pelajar legasi yang dielakkan daripada diganti	(A1/A2)+A3	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500
A5	Kos untuk setiap peranti legasi pelajar	Temu ramah	MYR 2838 ribu	MYR 2838 ribu	MYR 2838 ribu	MYR 2838 ribu	MYR 2838 ribu
A6	Purata kos aksesori untuk peranti legasi pelajar	Temu ramah	MYR 47	MYR 47	MYR 47	MYR 47	MYR 47
<b>A7</b>	<b>Subjumlah: perkakasan peranti legasi pelajar</b>	<b>A4*(A5+A6)</b>	<b>MYR 33.1 juta</b>	<b>MYR 33.1 juta</b>	<b>MYR 33.1 juta</b>	<b>MYR 33.1 juta</b>	<b>MYR 33.1 juta</b>
A8	Bilangan pengajar	Komposit	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
A9	Kadar penggantian peranti legasi pengajar dalam tahun	Temu ramah	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
A10	Kos peranti pengajar legasi	Temu ramah	MYR 5913	MYR 5913	MYR 5913	MYR 5913	MYR 5913
<b>A11</b>	<b>Subjumlah: perkakasan legasi pengajar</b>	<b>A8/A9*A10</b>	<b>MYR 1.7 juta</b>	<b>MYR 1.7 juta</b>	<b>MYR 1.7 juta</b>	<b>MYR 1.7 juta</b>	<b>MYR 1.7 juta</b>
At	Kos perkakasan dan persisian legasi yang dielakkan	A7+A11	MYR 34.9 juta	MYR 34.9 juta	MYR 34.9 juta	MYR 34.9 juta	MYR 34.9 juta
	Penyelarasan risiko	0%					
Atr	Kos perkakasan dan persisian legasi yang dielakkan (risiko terlaras)		MYR 34.9 juta	MYR 34.9 juta	MYR 34.9 juta	MYR 34.9 juta	MYR 34.9 juta
<b>Jumlah untuk lima tahun: MYR 174 juta</b>			<b>Nilai semasa bagi lima tahun: MYR 132 juta</b>				

## Pengurusan Yang Lebih Mudah Bagi Persekitaran Chromebook

**Bukti dan data.** Chromebook ternyata lebih mudah untuk digunakan dan diurus oleh kumpulan IT kerana kebanyakan kerja adalah automatik dan dilaksanakan pada skala melalui perkhidmatan pengurusan peranti ChromeOS Google. Sumber kerja, perisian dan perkakasan yang dijimatkan sebaliknya boleh ditumpukan untuk menambahbaik persekitaran sekolah dan melengkapkan inisiatif baharu dan bukannya pengurusan asas dan penyelenggaraan peranti titik hujung.

- Satu daerah sekolah di Amerika Utara berupaya menyokong lebih daripada 12,000 pelajar dan Chromebook dengan hanya lima FTE IT yang menghabiskan sebahagian masa mereka pada pengurusan peranti. Mereka yang ditemu ramah dari daerah sekolah itu menganggarkan jika setiap pelajar mempunyai komputer riba legasi, kumpulan IT perlu menggandakan sebanyak dua atau tiga kali saiznya untuk mengurus peranti tersebut.
- Sistem sekolah di APAC berupaya mengurangkan masa pengurusan peranti daripada 420 jam setahun untuk peranti legasi kepada kurang daripada 5 jam untuk Chromebook, yang bersamaan dengan pengurangan hampir 99%. Kebanyakan penambahbaikan ini adalah kerana Chromebook tidak memerlukan kemaskini yang tetap untuk sistem dan infrastruktur setempat.
- Sesetengah sekolah mendapati bahawa pengurusan Chromebook melalui pengurusan peranti Peningkatan Pendidikan Chrome adalah sangat mudah sehinggakan kakitangan IT tidak lagi perlu terlibat setiap hari dan kerja tersebut boleh diserap oleh jabatan lain. Hal ini membolehkan kumpulan IT untuk melakukan lebih banyak kerja teknikal yang lebih bernilai tinggi.

Penyelaras edtech daerah bagi daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata: "Jabatan IT kami tidak menyentuh satu pun Chromebook di daerah kami. Kami mempunyai 15,000 peranti dan jabatan IT kami tidak menyentuh pun Chrome. Semuanya diuruskan oleh program pelajar kami. Ia merupakan satu program yang sangat mudah untuk diurus." Individu yang ditemu ramah itu juga berkata: "Saya tidak dapat bayangkan berapa ramai lagi orang yang akan diperlukan untuk mengurus dalam persekitaran [legasi] kerana ia memerlukan penyelenggaraan yang tinggi. ...Pastinya, pengurusan adalah 100 kali lebih mudah dengan Chrome [OS] berbanding [legasi]."

Pengarah teknologi maklumat dan pengajaran bagi daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata: "Apabila kami mendapat Chromebook, kami



sebenarnya boleh melancarkan 5,000 Chromebook seminggu. Dan 90% daripada minggu itu hanya terdiri daripada kerja logistik untuk menyampaikannya ke tangan pelajar. Sebaliknya, kami mengambil masa dua hingga tiga bulan sepanjang suku musim luruh semasa kami cuba melancarkan 1,200 [peranti legasi]."

Sebuah daerah sekolah di Amerika Utara menerima 50% kurang tiket sokongan selepas beralih kepada Chromebook berbanding semasa setiap pelajar mempunyai peranti legasi.

- Tambahan lagi, sesetengah kumpulan IT mendapati mereka terpaksa membeli perisian tambahan dan perkakasan untuk mengurus peranti legasi. Kumpulan IT yang sudah mempunyai belanjawan yang rendah bergelut dengan bebanan tambahan ini. Dengan beralih kepada Chromebook, kumpulan IT ini tidak lagi perlu membeli perisian atau perkakasan tambahan dan boleh memperuntukkan semula belanjawan tersebut untuk perkara lain.

Pengarah teknologi maklumat dan pengajaran daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata: "Satu lagi isu [tablet legasi] adalah kita tidak boleh melakukan kerja dengan skala besar. Kami cuba menggunakan [perisian pengurusan legasi], tetapi sekarang anda terpaksa membeli peranti mahal tambahan untuk menggunakannya."

- Kumpulan IT menghargai bahawa mereka boleh menyokong beribu-ribu Chromebook tanpa memerlukan pekerja tambahan. Hal ini adalah amat penting, terutamanya apabila ramai pemimpin telah diberitahu bahawa mereka tidak akan diberi dana tambahan untuk kakitangan IT tambahan.

Pengarah teknologi maklumat dan pengajaran daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata: "Syarikat komersial boleh melihat jumlah keuntungan bersih mereka dan berkata mereka perlu mengupah lebih ramai pekerja IT. Pendidikan bukan sebegitu; kami perlu membangunkan program-program ini dengan orang dan belanjawan yang kami ada. Anda tahu apa yang telah Google lakukan? Mereka memberikan kami peranti murah yang berfungsi sepanjang masa dan mempunyai cara untuk mengurus 20,000 hingga 30,000 peranti tersebut."

Pengarah perkongsian strategik untuk gabungan sekolah K-12 EMEA berkata: "Kami juga telah berjimat dari segi kakitangan. Apabila juruteknik IT berada di lapangan, mereka sangat jarang menggunakan Chromebook kerana mereka semua boleh diurus dari jauh."

- Kumpulan IT juga menjimatkan masa semasa mendaftarkan pelajar baharu dalam sistem sekolah, terutamanya pada permulaan setiap tahun persekolahan yang baharu.

Pengarah teknologi maklumat dan pengajaran daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata: "Semuanya telah disepadukan dalam Google Classroom. Ini telah membolehkan kami untuk menyediakan pelajar dengan sepenuhnya dalam masa 24 jam selepas mendaftar dalam daerah kami. Mereka mempunyai akaun Google, mereka dalam Google Classroom, mereka berdaftar dalam kelas dan mempunyai semua yang diperlukan. Semuanya automatik. Ia adalah sukar, jika tidak mustahil, untuk mengautomatiskan dalam ekosistem [legasi]."

Masa IT menyokong Chromebook yang diijmatkan

**76%**

**Pemodelan dan andaian.** Berdasarkan temu ramah tersebut, Forrester mengandaikan perkara berikut berkenaan organisasi komposit:

- Sekolah komposit menggajikan 25 kakitangan IT yang bertanggungjawab untuk melancar dan mengurus peranti legasi untuk 30,000 pelajar dan pengajar.
- Kakitangan IT dibayar gaji tahunan yang besar sebanyak MYR 340,560.
- Kakitangan IT menjimatkan 76% masa mereka melancarkan dan mengurus peranti pelajar dan pengajar kerana Chromebook memerlukan kurang usaha manual.
- Kakitangan IT menjimatkan lebih banyak masa secara beransur-ansur apabila lebih ramai pelajar dan pengajar beralih kepada Chromebook dalam tempoh tiga tahun.
- Penjimatan masa ini membolehkan bersamaan enam kakitangan IT mengurus semua Chromebook pelajar dan guru, berbanding 25 kakitangan IT yang diperlukan untuk mengurus peranti legasi pelajar dan guru. Bersamaan dengan 19 kakitangan IT kemudiannya bebas untuk bekerja pada projek bernilai lebih tinggi untuk sekolah komposit.

**Risiko.** Forrester mengakui bahawa hasil ini mungkin tidak mewakili semua pengalaman, dan kesannya boleh berbeza bergantung kepada beberapa faktor:

- Walaupun mereka yang ditemu ramah terus melaporkan penjimatan masa yang ketara semasa melancarkan dan menguruskan Chromebook, jumlah masa adalah berbeza dan ia bergantung kepada sama ada semua pelajar dan pengajar telah beralih daripada peranti legasi. Sekolah yang berterusan dengan beberapa peranti legasi secara amnya telah menyedari kecekapan IT mereka adalah kurang berbanding mereka yang telah beralih sepenuhnya kepada Chromebook.
- Nilai penjimatan masa untuk kakitangan IT akan bergantung kepada jenis aktiviti dan projek yang mereka boleh selesaikan.

**Hasil.** Untuk mengambil kira risiko ini, Forrester melaraskan manfaat ini ke bawah sebanyak 5%, menghasilkan jumlah PV diselaraskan risiko selama lima tahun (diskaun sebanyak 10%) sebanyak MYR 18 juta.

"Apabila peranti [legasi] rosak, kami perlu cuba memulihkan dan kemudian memasang sistem operasi baharu. Tetapi untuk Chromebook, mana-mana pengajar boleh membuat tetapan semula keras dalam dua saat. Proses ini sangat mudah dan mengambil masa beberapa minit dan bukannya sejam."

PENYELARAS EDTECH DAERAH, K-12, AMERIKA UTARA

Pengurusan Yang Lebih Mudah Bagi Persekitaran Chromebook							
Ruj.	Metrik	Sumber	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5
B1	Bilangan kakitangan IT dengan tanggungjawab utama untuk peranti legasi pelajar dan pengajar	Komposit	25	25	25	25	25
B2	Masa IT menyokong Chromebook yang diijamatkan	Temu ramah	76%	76%	76%	76%	76%
B3	Bilangan kakitangan IT dengan tanggungjawab utama untuk Chromebook pelajar dan pengajar	$B1*(1-B2)$	6	6	6	6	6
B4	Peratusan pelajar yang menggunakan Chromebook (dibundarkan)	1/A2, mengagregat tahun-tahun sebelumnya sehingga 100%	33%	67%	100%	100%	100%
B5	Gaji penuh kakitangan sokongan IT	Standard TEI	MYR 340,560 ribu	MYR 340,560 ribu	MYR 340,560 ribu	MYR 340,560 ribu	MYR 340,560 ribu
Bt	Pengurusan yang lebih mudah bagi persekitaran Chromebook	$B1*B2*B4*B5$	MYR 2.13 juta	MYR 4.33 juta	MYR 6.47 juta	MYR 6.47 juta	MYR 6.47 juta
	Pelarasan risiko	↓5%					
Btr	Pengurusan Yang Lebih Mudah Bagi Persekitaran Chromebook (terlaras risiko)		MYR 2.02 juta	MYR 4.11 juta	MYR 6.11 juta	MYR 6.11 juta	MYR 6.11 juta
Jumlah untuk lima tahun: MYR 24.5 juta			Nilai semasa bagi lima tahun: MYR 17.8 juta				

## Pengurangan Keperluan untuk Alat dan Perkhidmatan Ketercapaian Pihak Ketiga

**Bukti dan data.** Selain menjimatkan wang untuk pembelian awal peranti, sistem sekolah dapat mengurangkan perbelanjaan untuk perkhidmatan pihak ketiga dan alat ketercapaian dengan menggunakan Chromebook.

- Mereka yang ditemu ramah mendapati bahawa mereka menjimatkan satu per tiga atau lebih daripada kos perkhidmatan pihak ketiga dan alat ketercapaian yang lalu kerana alat dan perkhidmatan tersebut telah disertakan bersama Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals.
- Sesetengah sekolah dapat mengagihkan semula perkhidmatan terjemahan mereka dan pelajar boleh menggunakan terjemahan teks ke pertuturan pada Chromebook mereka untuk berkomunikasi dengan pengajar. Hal ini

mbolehkan sekolah memberikan keutamaan kepada penterjemah untuk kes berkeutamaan lebih tinggi dan mengurangkan kos di bahagian lain.

Pengurangan pelajar yang memerlukan alat ketercapaian tambahan

**33%**

**Pemodelan dan andaian.** Berdasarkan temu ramah tersebut, Forrester mengandaikan perkara berikut berkenaan organisasi komposit:

- Sebelum menggunakan Chromebook, 15% pelajar memerlukan alat dan perkhidmatan pihak ketiga untuk membantu mereka dengan keperluan ketercapaian.
- Satu per tiga daripada pelajar ini menggantikan alat tambahan pihak ketiga tersebut dengan alat ketercapaian terbina dalam yang terdapat pada Chromebook dengan sepenuhnya. Organisasi tersebut memperoleh manfaat penuh ini pada Tahun 3, apabila semua pelajar berada dalam ekosistem Chromebook.
- Kos purata alat dan perkhidmatan ketercapaian pihak ketiga bagi setiap pelajar yang memerlukannya ialah MYR 710.

**Risiko.** Forrester mengakui bahawa hasil ini mungkin tidak mewakili semua pengalaman, dan kesannya boleh berbeza bergantung kepada beberapa faktor:

- Bilangan pelajar yang tidak lagi memerlukan alat dan perkhidmatan ketercapaian pihak ketiga berbeza dan ia bergantung kepada populasi pelajar dan alat yang mereka gunakan sebelum ini.
- Mereka yang ditemu ramah juga berkongsi julat kos besar untuk alat dan perkhidmatan pihak ketiga yang boleh digantikan dengan Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals.

**Hasil.** Untuk mengambil kira risiko ini, Forrester melaraskan manfaat ini ke bawah sebanyak 15%, menghasilkan jumlah PV diselaraskan risiko selama lima tahun (diskaun sebanyak 10%) sebanyak MYR 2.26 juta.

"Kami mempunyai populasi yang bertutur dalam bahasa kedua yang besar, dan pelajar-pelajar tersebut akan menggunakan ciri tersebut dengan serta-merta untuk berkomunikasi dengan pengajar apabila kami mula memberi mereka Chromebook. Kemudian kami mula menggunakan [Workspace for Education Fundamentals] dan dengan itu, terjemahan automatik dibuat untuk ibu bapa juga. Ini telah memudahkan proses komunikasi untuk pelajar, ibu bapa dan pengajar kami."

PENYELARAS EDTECH DAERAH, K-12, AMERIKA UTARA

### Pengurangan Keperluan untuk Alat dan Perkhidmatan Ketercapaian Pihak Ketiga

Ruj.	Metrik	Sumber	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5
C1	Bilangan pelajar yang menggunakan Chromebook	A1*B3	10,000	20,000	30,000	30,000	30,000
C2	Peratus pelajar yang memerlukan alat dan perkhidmatan ketercapaian pihak ketiga	Komposit	15%	15%	15%	15%	15%
C3	Kos alat dan perkhidmatan ketercapaian bagi setiap pelajar	Temu ramah	MYR 710	MYR 710	MYR 710	MYR 710	MYR 710
C4	Pengurangan pelajar yang memerlukan alat dan perkhidmatan ketercapaian tambahan yang disebabkan oleh alat ketercapaian terbina dalam pada Chromebook	Temu ramah	11%	22%	33%	33%	33%
Ct	Pengurangan keperluan untuk alat dan perkhidmatan ketercapaian pihak ketiga (terlaras risiko)	C1*C2*C3 *C4	MYR 117,068 ribu	MYR 468,270 ribu	MYR 1.05 juta	MYR 1.05 juta	MYR 1.05 juta
	Pelarasan risiko	↓15%					
Ctr	Pengurangan keperluan untuk alat dan perkhidmatan ketercapaian pihak ketiga (terlaras risiko)		MYR 99,510 ribu	MYR 398,030 ribu	MYR 895,569 ribu	MYR 895,569 ribu	MYR 895,569 ribu
<b>Jumlah untuk lima tahun: MYR 3.18 juta</b>			<b>Nilai semasa bagi lima tahun: MYR 2.26 juta</b>				

## Keselamatan yang dipertingkatkan bagi Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals

**Bukti dan data.** Kepimpinan IT yang ditemu ramah mendapati bilangan kejadian dan pelanggaran keselamatan yang dialami daerah mereka berkurangan selepas peralihan ke Chromebook. Hal ini disebabkan oleh OS berasaskan awan Chromebook dan ciri keselamatan terbina dalam daripada Google.

- Apabila ditanya, tiada antara mereka yang ditemu ramah melaporkan serangan perisian tebusan yang berjaya pada Chromebook dalam sistem sekolah mereka. Hal ini terutamanya disebabkan oleh alat keselamatan terbina dalam daripada ChromeOS, seperti sandboxing, but yang disahkan, kemas kini automatik dan akses terhad kepada fail setempat.

Pengarah lembaga pendidikan sistem sekolah APAC K-12 berkata: "Chromebook mempunyai ciri yang diperlukan untuk mencapai objektif kami. ChromeOS adalah lebih unggul daripada sistem operasi lain dari segi langkah-langkah keselamatan."

Pengurus projek teknologi pendidikan sebuah daerah sekolah di Amerika Utara berkata, "Chromebook menghapuskan risiko virus dan memuat turun perisian berbahaya."

- Pemimpin IT pendidikan mendapati bahawa bilangan pelanggaran keselamatan telah menurun apabila mereka mengembangkan penggunaan Chromebook di daerah sekolah mereka dan mereka menjangkakan aliran ini akan berterusan.

Pengarah eksekutif teknologi daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata: "Bilangan kejadian pelanggaran keselamatan pada peranti kakitangan telah berkurangan pada kadar yang sama dengan pengagihan Chromebook kami. Hal ini bermakna pengguna tidak lagi perlu bimbang tentang keselamatan data mereka dan mempunyai salinan untuk data mereka."

- Setiausaha pendidikan negeri Amerika Latin berkata, "Keselamatan adalah sangat penting, dan Chromebook membenarkan kita mengunci maklumat supaya tidak boleh diakses jika peranti dicuri."

**Pemodelan dan andaian.** Berdasarkan temu ramah tersebut, Forrester mengandaikan perkara berikut berkenaan organisasi komposit:

- Sekolah komposit itu sebelum ini membelanjakan purata MYR 5 juta setahun untuk serangan perisian tebusan pada peranti pelajar dan pengajar. Angka ini merangkumi tindak balas, audit, denda, forensik dan pemulihan untuk setiap kejadian.
- Kos perisian tebusan dikurangkan secara berkadar dengan bilangan pelajar dan pengajar yang beralih daripada peranti legasi kepada Chromebook dalam tempoh tiga tahun.

Pengurangan dalam serangan perisian tebusan yang berjaya pada peranti pelajar dan pengajar

# 100%

**Risiko.** Forrester mengakui bahawa hasil ini mungkin tidak mewakili semua pengalaman, dan kesannya boleh berbeza bergantung kepada beberapa faktor:

- Walaupun tiada antara mereka yang ditemu ramah melaporkan serangan berjaya oleh perisian tebusan pada Chromebook mereka, tiada peranti, OS, atau perisian yang kebal sepenuhnya daripada serangan berniat jahat atau perisian hasad.
- Kos serangan perisian tebusan atau pelanggaran keselamatan yang lain akan berbeza merentasi jenis sekolah.

**Hasil.** Untuk mengambil kira risiko ini, Forrester melaraskan manfaat ini ke bawah sebanyak 15%, menghasilkan jumlah PV diselaraskan risiko selama lima tahun (diskaun sebanyak 10%) sebanyak MYR 17 juta.

"Kami tidak lagi mengalami serangan virus, perisian tebusan atau perisian hasad sejak kami beralih kepada Chromebook, jadi ini ialah satu kelebihan besar untuk kami."

PENGURUS IT, K-12, EMEA



### Keselamatan yang Dipertingkatkan bagi Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals

Ruj.	Metrik	Sumber	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5
D1	Jangkaan kos tahunan serangan perisian tebusan ke atas peranti legasi pelajar dan pengajar	Komposit	MYR 5.43 juta	MYR 5.43 juta	MYR 5.43 juta	MYR 5.43 juta	MYR 5.43 juta
D2	Pengurangan dalam serangan perisian tebusan yang berjaya pada peranti pelajar dan pengajar	Temu ramah	100%	100%	100%	100%	100%
D3	Peratusan pelajar dan pengajar yang menggunakan Chromebook	B3	33%	67%	100%	100%	100%
Dt	Keselamatan yang dipertingkatkan bagi Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals	D1*D2*D3	MYR 1.79 juta	MYR 3.64 juta	MYR 5.34 juta	MYR 5.34 juta	MYR 5.34 juta
	Pelarasan risiko	↓15%					
Dtr	Keselamatan yang dipertingkatkan bagi Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals (terlaras risiko)		MYR 1.52 juta	MYR 3.09 juta	MYR 4.62 juta	MYR 4.62 juta	MYR 4.62 juta
<b>Jumlah untuk lima tahun: MYR 18.5 juta</b>			<b>Nilai semasa bagi lima tahun: MYR 13.4 juta</b>				

## Hasil Pendidikan yang Dikira

Mereka yang ditemu ramah mengatakan bahawa organisasi mereka mengalami hasil pendidikan yang dikira berikut:

### Penambahbaikan kepada Masa Membuat Kerja Pelajar

**Bukti dan data.** Perkara yang paling penting bagi pemimpin pendidikan yang ditemu ramah ialah hasil pelajar dan cara Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals memberi kesan kepada pembelajaran dan masa membuat kerja pelajar. Mereka yang ditemu ramah berkongsi bahawa pemberian Chromebook kepada pelajar mereka membolehkan akses kepada pelbagai alat berkuasa. Apabila pengajar menggunakan peranti dengan betul, mereka telah meningkatkan pengalaman dalam bilik darjah secara dramatik.

- Pemimpin IT berusaha untuk memperkuat pengajar dengan sumber teknologi terbaik yang sedia ada. Pemimpin mendapati usaha ini

diterjemahkan kepada hasil pendidikan yang lebih besar untuk pelajar mereka seperti masa membuat kerja, pemeringkatan kebangsaan dan pemahaman bahan. Mereka yang ditemu bual berkongsi bahawa hasil pendidikan telah bertambah baik berbanding kumpulan sebaya sekolah selepas Chromebook dan Google Workspace for Education mendayakan peningkatan bilik darjah.

Penguasa IT sistem sekolah K-12 Amerika Latin berkata, "Mempunyai lebih teknologi di dalam bilik darjah adalah sangat positif untuk pelajar kami dan mereka dapat lebih akses kepada maklumat yang berkelayakan."

Individu sama yang ditemu ramah juga berkata: "Kami melabur dalam [Chromebook dan Google Workspace] kerana kami ingin menambahbaik dan membawa sekolah kami ke peringkat kebangsaan. Kami telah mempunyai banyak data kualitatif tentang penambahbaikan berasaskan platform digital."

Pengurus IT sistem sekolah di EMEA berkata, "Saya mendapati pelajar lebih suka mengambil ujian pada Chromebook berbanding kertas kerana mereka mendapat maklum balas yang lebih cepat dan pengajar boleh membaca tulisan tangan mereka."

- Kebanyakan penambahbaikan daripada Chromebook kepada masa kerja adalah disebabkan oleh masa permulaan peranti yang pantas. Peranti legasi mengambil masa yang lebih lama dan selalunya melewatkan pembelajaran.

Penyelaras teknologi pendidikan daerah bagi daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata, "Chromebook biasanya dibut dalam kira-kira 8 saat, manakala [legasi] mengambil masa 4 minit atau lebih."

Pengarah teknologi maklumat dan pengajaran bagi daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata: "Kami mula membeli lebih Chromebook apabila kami mengetahui Chromebook boleh dihidupkan dalam masa 10 saat. [Peranti legasi] akan hidup selepas 2 atau 3 minit, jika anda tidak mempunyai kemas kini. Maksud saya, ia adalah pengalaman yang sangat berbeza sekali. ... Chromebook merupakan peranti terbaik di planet ini untuk menyambung anda kepada internet dan kepada Google Docs, YouTube, dan [alat] kerjasama dalam talian dengan secepat mungkin."

Pengarah teknologi maklumat dan pengajaran daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata: "Katakan anda mempunyai makmal komputer dengan 30

orang pelajar. Anda beritahu semua orang untuk memulakan komputer mereka, kemudian anda mendapati tiga orang mengangkat tangan dan berkata, 'Komputer saya menyatakan pek perkhidmatan sedang dijalankan.' Sekarang, kelas terpaksa berhenti selama 10 minit. Fakta bahawa Chromebook boleh dihidupkan dalam sepuluh saat membuatkan kami berkata, 'Wow.' Kami membuat tempahan untuk 800 lagi dengan serta merta, dan setibanya musuh luruh kami membuat tempahan untuk 5,000 lagi."

- Mereka yang ditemu ramah berkongsi bahawa penambahbaikan penglibatan pelajar membawa kepada kehadiran pelajar yang lebih baik. Gabungan sekolah K-12 EMEA mempunyai mobiliti bersih kurang daripada 5% berbanding dengan purata bandar yang melebihi 20%. Seorang yang ditemu ramah menyifatkan perbezaan ini banyak disebabkan oleh kebudayaan dan kepimpinan pbaikan penglibatan pelajar yang dicapai dengan Chromebook dan Google Education for Fundamentals.
- Pengarah projek baharu negeri Amerika Latin berkata: "Google mempunyai kesan yang sangat positif terhadap pelajar. Mereka lebih bermotivasi dan berinovasi. Kami dapat lihat hasil ini dalam hasil kerja mereka. Mereka boleh membuat video, pameran dan pembentangan. Mereka menjadi peserta dalam perjalanan pembelajaran mereka sendiri dan penggunaan teknologi ialah satu faktor penting."

**Pemodelan dan andaian.** Berdasarkan temu ramah, Forrester mengandaikan yang berikut tentang penambah baik masa membuat kerja untuk pelajar:

- Pelajar menjimatkan 20 minit seminggu daripada permulaan Chromebook yang ternyata cepat daripada peranti legasi.
- Pelajar menjimatkan tambahan 5 minit seminggu daripada pengemaskinian Chromebook yang lebih cepat dan tanpa usaha manual.
- Pelajar menjimatkan 30 minit seminggu daripada kerjasama yang lebih berkesan dengan penggunaan Google Workspace for Education Fundamentals. Masa ini juga termasuk penerimaan dan penyiapan tugas yang cekap melalui Google Classroom.
- Daripada semua masa yang dijitamkan, 50% dikuasai semula dan dilaburkan semula untuk hasil pendidikan yang lebih baik.

Pembaikan Masa Kerja Pelajar			
Ruj.	Metrik	Sumber	Penjimatan
X1	Masa yang diijamatkan pada permulaan peranti (minit seminggu)	Temu ramah	20
X2	Masa yang diijamatkan pada kemas kini peranti (minit seminggu)	Temu ramah	5
X3	Masa yang diijamatkan pada kerjasama dan kerja tugas (minit seminggu)	Temu ramah	30
X4	Masa yang dikuasai semula	Komposit	50%
X5	Masa membuat kerja pelajar yang diperbaik (jam seminggu, dibundarkan)	$(X1+X2+X3)*X4/60$ minit	0.46
Xt	Masa membuat kerja pelajar yang diperbaik (jam setahun, dibundarkan)	$X5*40$ minggu	18

## Kerja Pengajar yang Dikurangkan

**Bukti dan data.** Satu lagi keutamaan tertinggi pemimpin pendidikan yang ditemui ramah adalah untuk meningkatkan kecekapan serta keseimbangan kerjaya dan kehidupan pengajar, yang selalunya menanggung bebanan berat dan bergelut untuk memenuhi semua keperluan pelajaranya.

- Google Classroom, bersama dengan perkhidmatan lain dalam Google Workspace for Education Fundamentals, memberikan pengajar alat yang memudahkan kerja mereka dalam bilik darjah. Pelajar boleh menyertai dengan lebih cepat melalui peranti mereka dan pengajar boleh mendapat lebih pemahaman tentang pelajar mana yang bertungkus lumus dan menumpukan perhatian mereka kepada pelajar tersebut. Tambahan lagi, Chromebook bermula dengan lebih cepat dan mempunyai isu teknikal yang kurang apabila menggunakan ciri seperti rakam-siar skrin dan sembang pengajar-pelajar.

Pengarah perkongsian strategik gabungan sekolah K-12 EMEA berkata: "Setiap pengajar mempunyai akses kepada Chromebook dan Workspace di hadapan mereka semasa kelas mereka, dan hal ini membolehkan mereka menjadi lebih cekap. Setiap pelajar mempunyai akses kepada peranti yang menjadikan pembelajaran lebih menarik, dan justeru itu membuatkan kanak-kanak lebih berkemungkinan untuk pergi ke sekolah. Menggunakan Chromebook dan Workspace merupakan cara kami membuatkan sekolah kami lebih cekap."

Penyelaras teknologi pendidikan daerah bagi daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata: "Chromebook menyumbang kepada kualiti pengajaran yang lebih baik. Pengajar tidak menunggu permulaan, peranti berfungsi dengan lebih baik dalam rangkaian, lebih stabil dan merupakan persekitaran platform yang bersatu dengan pelajar. Dengan itu, timbulnya penglibatan dan pengajar mempunyai lebih masa untuk membuat kerja."

Pengurus IT sistem sekolah EMEA berkata: "Perbezaan terbesar yang kami perhatikan ialah pengajar kami menghabiskan kurang masa untuk memulakan pelajaran. Apabila anda mempunyai Chromebook, anda hanya perlu buka dan Chromebook anda berfungsi. Dengan [peranti legasi], kadang kala pengajar sibuk selama 5 hingga 10 minit hanya untuk memastikan semua pelajar memberi perhatian. Maklum balas dan semakan juga lebih mudah untuk dijejaki dan pengajar boleh memberi pelajar pembetulan semasa mereka membuat tugas mereka, tanpa perlu menunggu semua untuk siap."

Penyelaras teknologi pendidikan daerah bagi daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata: "Pengajar boleh menggunakan Google Workspace untuk memeriksa sejarah versi dokumen dan melihat siapa sebenarnya yang melakukan kerja apa. Banyak alat ini telah membuka talian komunikasi dengan pelajar dan membenarkan beberapa pelajar membuat tugas bersama."

- Pengajar selalu melaporkan isu hayat bateri peranti legasi mereka, dan isu ini bermakna mereka tidak dapat mengajar dengan berkesan dalam bilik darjah.

Penyelaras edtech daerah bagi daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata: "Salah satu sebab kami membuat keputusan untuk bertukar kepada Chromebook adalah untuk pengajar kami. Kami telah membeli [tablet legasi], dan anda bernasib baik jika bateri dapat tahan selama 2 jam. Kami telah membuat ujian rintis terhadap Chromebook untuk pengajar, dan mereka boleh menggunakan Chromebook sepanjang hari tanpa mengecasnya. Mereka boleh berjalan merata dalam bilik darjah dan tidak tertambat kepada meja mereka. Isu hayat bateri adalah besar dan merupakan sebab utama pengajar beralih kepada Chrome."

Pengarah teknologi maklumat dan pengajaran daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata, "Jika saya membayar seorang pengajar untuk mengajar, saya ingin memastikan yang dia berupaya mengajar 100% daripada masa tersebut. Tetapi jika saya memberi mereka komputer riba lama [legasi] yang mengambil masa 5 minit untuk but dan anda perlu

memulakan semula peranti tersebut setiap tiga hari, saya akan kerugian beribu dolar setiap tahun. Tambahan lagi, anda memerlukan peranti untuk terus mula bekerja kerana dengan tempoh tumpuan pelajar sekarang, anda akan menghadapi masalah jika masa yang diambil untuk menghidupkan peranti ialah 3 minit."

- Pengarah teknologi maklumat dan pengajaran daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata: "Kami mendapat rungutan daripada pengajar yang peranti [legasi] mereka terlalu tua dan perlahan, sedangkan peranti itu hanya berusia dua setengah tahun. Kami tidak pernah mendengar rungutan seumpama itu daripada mereka yang menggunakan Chromebook."
- Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals juga membantu dengan kualiti pengajaran dan pembelajaran dengan memberikan maklum balas segera kepada pengajar. Pengarah pengajaran dan pembelajaran gabungan sekolah EMEA berkata: "Pengajar kami mempunyai lebih banyak pengetahuan tentang kanak-kanak mereka kerana data yang anda boleh dapati dengan menggunakan teknologi. Hal ini berlaku ketika dalam kelas, dan bukan menunggu pengajar untuk menyemak buku pada hujung kelas untuk mengetahui selepas kelas [yang] pelajar tidak memahami pelajaran tersebut. Chromebook memainkan bahagian yang besar dalam hal ini."
- Pengajar juga menjimatkan masa dalam persediaan kelas dengan mengambil kesempatan atas bahan yang sudah tersedia melalui Google Classroom. Pengurus IT sistem sekolah di EMEA berkata, "Kami hentikan banyak usaha membuat panduan bilik darjah kami kerana kami dapat mengetahui dengan pantas bahawa Google sudah mempunyai bahan yang sangat baik."

**Pemodelan dan andaian.** Berdasarkan temu ramah, Forrester mengandaikan yang berikut tentang penjimatan kerja untuk pengajar:

- Pengajar menjimatkan 20 minit seminggu daripada permulaan Chromebook yang ternyata lebih cepat daripada peranti lama.
- Pengajar menjimatkan 5 minit tambahan seminggu daripada Chromebook mengemas kini dengan lebih pantas dan tanpa usaha manual.
- Pengajar menjimatkan 15 minit seminggu daripada komunikasi yang lebih cekap dengan ibu bapa melalui Google Workspace for Education Fundamentals.

- 45 minit tambahan juga diijimat setiap minggu dengan menggunakan Google Classroom untuk mengautomatiskan bahagian persediaan pelajaran dan membenarkan penggunaan bahan kurikulum yang lebih cekap.
- Daripada semua masa yang diijimatkan, 75% dikuasai semula dan dilaburkan semula.

Kerja Pengajar yang Dikurangkan			
Ruj.	Metrik	Sumber	Penjimatan
Y1	Masa yang diijimatkan pada permulaan peranti (minit seminggu)	Temu ramah	20
Y2	Masa yang diijimatkan pada kemas kini peranti (minit seminggu)	Temu ramah	5
Y3	Masa yang diijimatkan pada komunikasi ibu bapa (minit seminggu)	Temu ramah	15
Y4	Masa yang diijimatkan pada persediaan pelajaran (minit seminggu)	Temu ramah	45
Y5	Masa yang dikuasai semula	Komposit	75%
Y6	Kerja pengajar yang dikurangkan (jam seminggu, dibundarkan)	(Y1+Y2+Y3+Y4) *Y5/60 minit	1.06
Yt	Kerja pengajar yang bertambah baik (jam seminggu, dibundarkan)	Y6*40 minggu	42

## Manfaat yang tidak dikira

Mereka yang ditemu ramah menyebut manfaat tambahan berikut yang dialami oleh organisasi mereka tetapi tidak dapat menyatakan kuantiti:

- **Pertambahan pendaftaran pelajar.** Beberapa orang yang ditemu ramah melaporkan bahawa sistem sekolah mereka telah berkembang pesat. Dalam sesetengah kes untuk sekolah yang lebih kecil, pendaftaran bertambah dua kali ganda dari segi saiz sepanjang tempoh tiga hingga lima tahun. Walaupun banyak faktor yang menyumbang kepada perkembangan ini, mereka yang ditemu ramah mendapati penambahbaikan yang dibolehkan oleh Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals merupakan penyumbang yang ketara kepada pertumbuhan ini.

Pengarah perkongsian strategik gabungan sekolah K-12 EMEA yang telah berkembang dengan pantas dalam beberapa tahun yang lepas menganggarkan 70% daripada pelajar baharu yang mendaftar datang kerana pembaikan langsung yang berkaitan dengan pengambilan Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals.

Pertumbuhan pelajar disebabkan oleh Chromebook

**70%**

- **Pengurangan jurang prestasi pelajar atas sebab faktor sosioekonomi.**

Kebimbangan utama untuk pemimpin IT dan pendidikan yang ditemui adalah menyediakan alat bagi membantu pelajar berjaya tanpa mengira latar belakang sosioekonomi mereka. Chromebook dilihat sebagai sangat berguna untuk matlamat ini kerana sistem sekolah mampu untuk memberi setiap pelajar peranti mereka sendiri yang mereka boleh bawa pulang setiap hari, malah semasa musim panas juga.

Penyelaras edtech daerah bagi daerah sekolah Amerika Utara berkongsi bahawa untuk banyak keluarga, komputer itulah satu-satunya yang mereka boleh akses di rumah. Hal ini tidak mungkin berlaku sebelum ini, kerana kos peranti legasi tidak membenarkan pengagihan yang lebih luas dan nisbah 1:1 antara pelajar dan peranti.

Pengarah perkongsian strategik di gabungan sekolah K-12 EMEA berkata: "Kami menyedari dengan Chromebook, kami perlu beralih daripada apa-apa yang perlu dipasang pada peranti, dan hal ini memberi keupayaan untuk pelajar mengakses program dari mana sahaja mereka berada. Dengan [peranti legasi], jika anda membeli program untuk komputer itu, anda secara asasnya berkata ini ialah program magik untuk komputer magik. Tidak semua pelajar mampu untuk mengakses itu di rumah."

- **Manfaat daripada integrasi yang lancar antara Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals.** Mereka yang ditemui ramah mendapati ChromeOS dioptimumkan pelayar yang digunakan oleh Chromebook berfungsi dengan amat baik dengan Google Workspace for Education Fundamentals, dan menghasilkan pengalaman yang lebih baik untuk pengajar dan pelajar. Hal ini membenarkan sistem sekolah yang menggunakan Google Workspace for Education Fundamentals menerima manfaat yang lebih besar daripada yang telah mereka capai. Banyak sekolah yang juga menggunakan alat pembelajaran pendidikan yang tersedia melalui ChromeOS untuk menyediakan manfaat pendidikan



tambahan selain daripada manfaat Google Workspace for Education Fundamentals.

Pengarah teknologi maklumat dan pengajaran berkata: "Chromebook mempunyai beberapa ciri menarik yang terbina dalam, dan ia berfungsi dengan lebih baik daripada yang lain semasa berinteraksi dengan Google Workspace, Google Classroom dan Google Drive. Chrome[OS] ialah penyemak imbas terbaik di dunia, dan itu sahaja yang anda perlukan untuk pergi ke Google Docs."

Setiausaha pendidikan negeri Amerika Latin berkata: "Apabila anda merupakan sebahagian daripada satu sistem yang sangat besar, ia adalah sukar untuk kekal mengikuti hal semasa. Terima kasih kepada perkongsian ini dengan Google, kami mempunyai [Google Workspace for Education Fundamentals] pada kos sifar kepada sekolah, kepada pengajar atau kepada pelajar. Paling penting, kualitinya hebat."

- **Membantu ibu bapa dan penjaga melibatkan diri dalam proses pembelajaran dan menambahbaikkan lagi hasil pendidikan.** Google Workspace for Education Fundamentals, termasuk Google Classroom, membenarkan pengajar melibatkan diri dengan ibu bapa dan penjaga pelajar pada tahap yang lebih mendalam berbanding sebelum ini. Hal ini meringankan beban pengajar untuk bekerjasama dengan banyak keluarga, membenarkan lebih keterbukaan dan keterlihatan kemajuan pelajar dan hasil pendidikan yang lebih baik untuk pelajar yang mendapat sokongan ibu bapa lebih daripada yang mungkin sebelum ini.

Penyelaras edtech daerah bagi daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata: "[Google Classroom] membuka talian komunikasi dengan ibu bapa dan semuanya pada masa nyata. Mereka boleh melihat gred dan tugas pelajar, pemberitahuan. Kami tidak akan hidup tanpanya lagi."

Pengarah pengajaran dan pembelajaran digital gabungan sekolah K-12 EMEA berkata: "Chromebook telah memberi pelajar lebih kebebasan dan memberi mereka kesinambungan antara rumah dan sekolah yang sebelum ini mereka tidak peroleh. Mereka boleh membawa pulang apa sahaja yang mereka telah belajar di sekolah dan memaksimumkan sumber yang ada pada Chromebook mereka. Ibu bapa boleh mengetahui lebih lagi tentang apa yang dilakukan oleh pelajar di sekolah dan berbual tentang lebih banyak perkara dengan anak mereka serta membantu mereka menjadi lebih baik."

- **Membolehkan kanak-kanak dengan keupayaan yang berbeza untuk turut serta.** Walaupun penjimatan kos daripada pengurangan peranti khusus telah diambil kira, perkara yang lebih penting bagi pemimpin pendidikan adalah untuk membenarkan pelajar dengan keperluan berbeza berasa diterima oleh rakan sebaya mereka dengan menggunakan jenis peranti yang sama. Chromebook membantu menyamakan tahap di kalangan pelajar dengan membenarkan platform bersatu dan pengalaman sama yang masih fleksibel untuk pelbagai keperluan.

Penyelaras teknologi pendidikan daerah bagi daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata: "Alat yang dibina dalam Chrome[OS] dapat membantu pelajar kami dan ketercapaian kami telah jauh melepasi kebiasaan disebabkan oleh peranti ini. Hal ini membenarkan pelajar berasa mereka berada dalam tahap yang sama dengan orang lain. Mereka tidak mahu dilihat sebagai berbeza dan Chromebook mempunyai alat supaya mereka tidak perlu peranti khas dan boleh bercampur dengan kanak-kanak lain dengan lebih baik."

Pengarah pengajaran dan pembelajaran digital, gabungan sekolah K-12 EMEA berkata: "Workspace dan Chromebook adalah sebahagian besar dalam amalan keterangkuman kami. Ia adalah untuk mencipta persekitaran bilik darjah yang membolehkan setiap anak untuk berjaya. Workspace dan Chromebook membantu mengubah budaya tersebut agar setiap anak dapat mengakses semua sokongan ini."

"Masa kami mula-mula menggunakan Chromebook, saya masih ingat salah seorang bekas pelajar saya yang bergelut dengan masalah pembelajaran menyatakan bagaimana Chromebook membenarkan dia berasa seperti setiap pelajar lain. Hal ini meninggalkan tanggapan yang berkekalan kepada saya dan menjadi sebab kami tidak beralih kepada model BYOD [bawa peranti anda sendiri]."

PENYELARAS EDTECH DAERAH, K-12, AMERIKA UTARA

- **Membolehkan kanak-kanak dengan keupayaan berbeza memilih alat yang paling berkesan.** Pengajar mendapati pelajar selalu menggunakan ciri ketercapaian yang paling sesuai dengan gaya pembelajaran mereka sendiri tanpa memerlukan panduan apabila diberi akses kepada set alat yang lebih luas. Budaya membuat pilihan sendiri ini membenarkan pelajar berasa mereka mempunyai kawalan terhadap pengalaman mereka dan menghasilkan penglibatan dan hasil pendidikan yang lebih baik.

Penyelaras edtech daerah bagi daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata: "Anda mempunyai kanak-kanak yang tidak mahu bercakap di hadapan kumpulan tetapi boleh menaip soalan mereka kepada pengajar. [Penggunaan Chromebook] membuka talian komunikasi antara pengajar dan pelajar yang takut untuk berkata-kata."

- **Menambahbaik kolaborasi fakulti.** Pelajar menggunakan Google Workspace for Education untuk bekerjasama dalam projek dan tugas, dan ia bukan sahaja telah membawa kepada pemahaman yang mendalam tetapi juga membenarkan mereka membangunkan kemahiran kerja berkumpulan. Tambahan lagi, pengajar dan ahli fakulti mendapati yang mereka boleh bekerjasama dengan lebih berkesan menggunakan Google Workspace for Education Fundamentals dan menjimatkan masa dalam projek mereka sendiri.

Pengarah pengajaran dan pembelajaran digital, gabungan sekolah K-12 EMEA berkata: "Keperluan untuk bekerjasama merupakan kuncinya. Keupayaan untuk menggunakan sesuatu seperti Google Workspace juga penting kerana apabila kami baharu bermula, semua orang bekerja secara berasingan di sekolah kecil mereka sendiri dengan pelayan mereka sendiri dan tiada siapa yang boleh berkongsi."

Penguasa IT sistem sekolah K-12 Amerika Latin berkata: "Ramai pengajar kita hari ini berada di tahap kemahiran digital terendah, tetapi membawa Chromebook ke dalam persekitaran sekolah akan membantu kita menangani hal tersebut."

- **Mengurangkan kos pembaikan.** Beberapa orang yang ditemu ramah berkongsi bahawa kos membaiki Chromebook adalah jauh lebih rendah daripada peranti legasi. Ini adalah disebabkan oleh kemudahan menggantikan papan kekunci dan komponen lain mengikut keperluan.

Pengarah perkongsian strategik untuk gabungan sekolah K-12 EMEA berkata: "Chromebook jauh lebih baik dari segi reka bentuk modular. Kami boleh menghantarnya untuk mengganti satu komponen. Sesetengah teknologi lain,

anda perlu buang barang itu ke dalam tong sampah dan beli yang baharu kerana dari segi kewangan, ia tidak berbaloi untuk dibaiki. Kami boleh menggunakan Chromebook dengan cara hijau dan mampan, dan kami juga dapat jimat kos."

Satu sistem sekolah di EMEA boleh mengurangkan kos pembaikan kepada hampir separuh kerana bahagian Chromebook lebih murah daripada bahagian untuk peranti legasinya. Kos pembaikan menurun kerana kakitangan IT tidak perlu menghabiskan banyak masa untuk membuang virus daripada peranti pelajar dan guru. Pengurus IT itu berkata: "Anda tidak mempunyai isu keselamatan yang banyak pada Chromebook dan itu memberikan kesan yang berbeza kepada kos pembaikan. Mereka tidak membawa masuk pemacu keras yang penuh dengan virus. Biasanya, anda memerlukan 5 minit untuk tetapan semula penuh dan kemudian, baru anda boleh teruskan."

- **Penjimatan tambahan daripada operasi awan.** Sekolah menyedari penjimatan kos tambahan apabila mereka beralih daripada infrastruktur di premis kepada Google Cloud.

Pengarah perkongsian strategik untuk gabungan sekolah K-12 EMEA berkata: "Satu daripada sekolah kami mempunyai pelayan yang berada di hujung hayatnya, dan jika kami tidak berpindah kepada Google Cloud, kos untuk mendapatkan pelayan baharu teramatlah tinggi. Terdapat penjimatan kos yang besar dengan beralih kepada awan."

## Fleksibiliti

Nilai keflexibelan adalah unik bagi setiap pelanggan. Terdapat pelbagai senario di mana pelanggan mungkin menggunakan Chromebook dalam pendidikan dan kemudian menyedari penggunaan tambahan dan peluang perniagaan, termasuk:

- **Menyediakan pelajar dengan lebih baik untuk kerja pada masa hadapan.** Mereka yang ditemu ramah memperhatikan penggunaan Chromebook dan ChromeOS dalam persekitaran kerja telah meningkat, maka menyediakan pelajar dengan Chromebook dalam bilik darjah hari ini membantu mereka bersedia untuk persekitaran kerja pada masa hadapan. Forrester telah juga mendapati, walaupun kebanyakan persekitaran perniagaan hari ini menggunakan peranti legasi, terdapat pertumbuhan yang luar biasa dalam penggunaan Chromebook terutamanya dalam kalangan pekerja maklumat.<sup>2</sup> Forrester menjangkakan teknologi akan datang, seperti 5G, akan mengembangkan penggunaan Chromebook di mana-mana konteks merentasi lebih banyak jenis pekerjaan.<sup>3</sup>

- **Menambahbaik kebolehinginan kepada pekerja berpotensi.** Akses yang lebih besar kepada Chromebook dan Google Classroom menjadikan sistem sekolah lebih menarik kepada pekerja berpotensi. Sebahagiannya adalah kerana ahli fakulti melihat dan berkongsi hasil pendidikan menggunakan teknologi ini secara berkesan dalam bilik darjah mereka. Tambahan lagi, kerja pengajar menjadi lebih cekap, dan ia telah membantu menambahbaik keseimbangan kehidupan dan kerjaya serta kepuasan yang dilaporkan.

Pengarah perkongsian strategik untuk gabungan sekolah K-12 EMEA berkata: "Terdapat beberapa cara Chromebook dan Workspace menjadikan kami lebih diingini sebagai majikan. Kami lebih fleksibel sekarang kerana kakitangan kami boleh bekerja dari rumah apabila perlu. Lagi pun, mempunyai sistem di awan membolehkan gabungan itu menjadi kreatif dan fleksibel serta membolehkan kakitangan merentasi gabungan untuk bekerjasama dan berkongsi sumber. Teknologi telah menjadikan kami diingini sebagai majikan dan kepuasan kakitangan kami mencerminkan perkara tersebut."

- **Mengurangkan risiko pengurangan pekerja.** Pemimpin pendidikan yang ditemu ramah menjangkakan penambahbaikan yang dibolehkan oleh Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals boleh membantu mengekalkan pekerja dengan lebih lama. Hal ini terutamanya dijangka daripada penambahbaikan keseimbangan kehidupan dan kerjaya pengajar yang tidak lagi perlu menghabiskan masa lama untuk persediaan pelajaran, pengurusan bilik darjah dan komunikasi ibu bapa.

Gabungan sekolah EMEA K-12 dapat meningkatkan kepuasan pekerjaanya lebih daripada 15% di atas penanda aras kebangsaan - sebahagiannya disebabkan oleh keberkesanan Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals dimanfaatkan merentas sekolah. Walaupun wakil daripada gabungan sekolah itu mengatakan bahawa pencapaian ini merupakan hasil daripada usaha pelbagai pihak, mereka juga berkongsi bahawa pencapaian ini akan sukar dicapai tanpa penambahbaikan yang dibolehkan oleh Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals.

- **Kesediaan terhadap kecemasan masa hadapan.** Pemimpin pendidikan yang berpandangan ke hadapan mempelajari kepentingan persediaan menghadapi kecemasan daripada pandemik COVID-19 baharu-baharu ini. Pelajaran utama yang dikongsi ramai yang ditemu ramah daripada pengalaman itu adalah memiliki keupayaan jarak jauh untuk pelajar, pengajar

dan fakulti bukan lagi satu pilihan. Keupayaan itu akan membantu daya tahan mereka dalam sebarang situasi kecemasan pada masa hadapan.

Pakar integrasi teknologi, daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata: "Mempunyai Chromebook dalam tangan anak kita bermakna kita bersedia apabila kontagion itu melanda. Kami mempunyai pengajar yang menghubungi kami selepas tujuh hari penutupan, bertanya jika mereka boleh mula mengajar pelajar mereka semula. Ia mungkin salah satu saat yang paling membanggakan yang pernah saya alami dalam kerjaya saya."

- **Mengurangkan kesan alam sekitar.** Pendidik teruja untuk mencari cara mengurangkan kesan alam sekitar pada masa hadapan dan menjangkakan hayat berguna Chromebook yang semakin panjang bermakna pengurangan dalam e-buangan.

Lembaga pengarah pendidikan, sistem sekolah APAC K-12 berkata, "Dengan memanjangkan kitaran gantian peranti Chromebook, kita boleh mengurangkan kesan alam sekitar."

Fleksibiliti boleh juga dikira apabila dinilai sebagai sebahagian daripada projek tertentu (diterangkan dengan lebih terperinci dalam [Lampiran A](#)).

"Ia kedengaran seperti kami dibayar oleh Google untuk mengatakan apa yang kami lakukan dengan Chromebook, tetapi kami berada dalam persekitaran bertekanan tinggi dan kami bersemangat untuk membantu kanak-kanak yang sedang bergelut. Jadi, apabila kami mencari alat yang membantu kami membantu kanak-kanak tersebut, anda hampir tidak boleh tidak bercakap tentangnya."

PENGARAH TEKNOLOGI MAKLUMAT DAN PENGAJARAN, K-12, AMERIKA UTARA

## Analisis Kos

Data kos yang dikira seperti yang digunakan untuk organisasi komposit

Jumlah Kos									
Ruj.	Kos	Permu- laan	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5	Jumlah	Nilai Semasa
Etr	Kos Chromebook	MYR 0	MYR 17.3 juta	MYR 17.3 juta	MYR 17.3 juta	MYR 2.12 juta	MYR 2.12 juta	MYR 56.3 juta	MYR 45.9 juta
Ftr	Kerja untuk hasil pelajar dan pengajar yang lebih baik	MYR 1.4 juta	MYR 1.01 juta	MYR 842,886 ribu	MYR 674,308 ribu	MYR 674,308 ribu	MYR 674,308 ribu	MYR 52.6 juta	MYR 4.52 juta
	Jumlah kos (terlaras risiko)	MYR 1.50 juta	MYR 18.3 juta	MYR 18.2 juta	MYR 18 juta	MYR 2.8 juta	MYR 2.8 juta	MYR 61.7 juta	MYR 50.4 juta

## Kos Chromebook

**Bukti dan data.** Daerah mereka yang ditemu ramah yang berpindah daripada legasi kepada Chromebook mempunyai kos untuk membeli peranti Chromebook, walaupun lebih murah daripada peranti legasi. Selepas ujian rintis, sekolah selalunya menggantikan peranti legasi dengan Chromebook dalam bilangan yang besar supaya semua pengajar dan pelajar menggunakan Chromebook dalam masa dua atau tiga tahun.

- Mereka yang ditemu ramah mengembangkan Chromebook kepada kebanyakan pelajar dan pengajar mereka. Penyelaras teknologi pendidikan daerah bagi daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata, "Untuk majoriti besar pengguna, Chromebook adalah lebih baik."
- Sistem pendidikan memperuntukkan antara MYR 1,183 dan MYR 1,892 bagi setiap Chromebook, dengan kadar penggantian setiap enam tahun atau lebih.

Pengarah pengajaran dan pembelajaran digital gabungan sekolah K-12 Amerika Utara berkata, "Di dunia di mana anda terpaksa membelanjakan sekurang-kurangnya MYR 3,784 untuk mesin asas di tempat lain, Chromebook mendapatkan anda Internet, Google Docs, kerjasama dan aplikasi web pada MYR 1,419 satu mesin."

## ANALISIS KOS

- Chromebook didapati tahan lebih lama daripada kadar penggantian yang dirancang, peranti lama disimpan sebagai gantian kalau-kalau pelajar merosakkan Chromebook mereka. Hal ini terutamanya berkesan kerana sifat berasaskan awan Chromebook membenarkan penukaran berlaku hampir dengan segera.

**Pemodelan dan andaian.** Berdasarkan temu ramah tersebut, Forrester mengandaikan perkara berikut berkenaan organisasi komposit:

- Pelajar dan pengajar beralih daripada peranti legasi kepada Chromebook sepanjang tempoh tiga tahun.
- Kos Chromebook pelajar ialah MYR 1,419 setiap satu. Pengajar menerima Chromebook Pluses, yang kosnya adalah MYR 2,602 setiap satu.
- Tiada peranti persisian tambahan diperlukan untuk pelajar dan pengajar menggunakan Chromebook dan Chromebook Pluses.
- Kadar penggantian Chromebook untuk pelajar ialah lima tahun dan kadar penggantian Chromebook Pluses untuk pengajar ialah enam tahun.
- Chromebook tambahan dibeli untuk pelajar sebagai gantian dan pemindahan pelajar baharu. Bilangan Chromebook tambahan yang dibeli setiap tahun bersamaan 5% daripada jumlah populasi pelajar.

**Risiko.** Forrester mengakui bahawa hasil ini mungkin tidak mewakili semua pengalaman, dan kesannya boleh berbeza bergantung kepada beberapa faktor:

- Seperti peranti legasi, kos Chromebook dan Chromebook Pluses akan berbeza bergantung kepada model, rantau dan faktor lain.
- Walaupun mereka yang ditemu ramah mendapati kadar penggantian Chromebook lebih lama daripada kadar penggantian peranti legasi, hal ini boleh berbeza bergantung kepada dasar sekolah.

**Hasil.** Untuk mengambil kira risiko ini, Forrester melaraskan kos ini ke atas sebanyak 0%, menghasilkan jumlah PV diselaraskan risiko selama lima tahun (diskaun sebanyak 10%) sebanyak MYR 46.8 juta.



"TCO [jumlah kos pemilikan] Chromebook adalah lebih rendah daripada [OS legasi kami]. Persediaan untuk Chromebook adalah paling cepat setakat ini bagi pekerja kami dan masa permulaan peranti adalah paling cepat setakat ini bagi pelajar kami. Oleh itu, prestasi Chromebook adalah jauh lebih baik berbanding dengan sistem operasi lain."

LEMBAGA PENGARAH PENDIDIKAN, K-12, APAC

Kos Chromebook								
Ruj.	Metrik	Sumber	Permu- laan	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5
E1	Bilangan pelajar yang menggunakan Chromebook	C1	0	10,000	20,000	30,000	30,000	30,000
E2	Bilangan pelajar yang beralih kepada Chromebook	Pertambahan dalam E1	0	10,000	10,000	10,000	0	0
E3	Chromebook tambahan untuk gantian dan pemindahan pelajar baharu	A3	0	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
E4	Kos Chromebook pelajar	Temu ramah	MYR 1,419	MYR 1,419	MYR 1,419	MYR 1,419	MYR 1,419	MYR 1,419
<b>E5</b>	<b>Subjumlah: Kos Chromebook pelajar</b>	<b>(E2+E3)*E4</b>	<b>MYR 0</b>	<b>MYR 16.3 juta</b>	<b>MYR 16.3 juta</b>	<b>MYR 16.3 juta</b>	<b>MYR 2.12 juta</b>	<b>MYR 2.12 juta</b>
E6	Peratusan pengajar yang menggunakan Chromebook (sama seperti pelajar)	B3	0%	33%	67%	100%	100%	100%
E7	Bilangan pengajar yang menggunakan Chromebook (dibundarkan kepada ratusan)	A8*E6	0	400	800	1,200	1,200	1,200
E8	Bilangan pengajar yang beralih kepada Chromebook	Pertambahan dalam E7	0	400	400	400	0	0
E9	Kos Chromebook Plus pengajar	Temu ramah	MYR 2,601	MYR 2,601	MYR 2,601	MYR 2,601	MYR 2,601	MYR 2,601
<b>E10</b>	<b>Subjumlah: Kos Chromebook Plus pengajar</b>	<b>E8*E9</b>	<b>MYR 0</b>	<b>MYR 1.04 juta</b>	<b>MYR 1.04 juta</b>	<b>MYR 1.04 juta</b>	<b>MYR 0</b>	<b>MYR 0</b>
Et	Kos Chromebook	E5+E10	MYR 0	MYR 17.3 juta	MYR 17.3 juta	MYR 17.3 juta	MYR 212,850 ribu	MYR 212,850 ribu
	Pelarasan risiko	0%						
Etr	Kos Chromebook (terlaras risiko)		MYR 0	MYR 17.3 juta	MYR 17.3 juta	MYR 17.3 juta	MYR 2.12 juta	MYR 2.12 juta
<b>Jumlah untuk lima tahun: MYR 56.3 juta</b>				<b>Nilai semasa bagi lima tahun: MYR 45.9 juta</b>				

## Kerja untuk hasil pelajar dan pengajar yang lebih baik.

**Bukti dan data.** Bagi menerima manfaat terbesar Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals dan memendekkan garis masa pengambilan, organisasi pendidikan memperuntukkan pengajar dan kakitangan IT untuk melatih pengajar dan kakitangan lain tentang amalan terbaik untuk menggabungkan ke dalam persekitaran bilik darjah.

- Pemimpin pendidikan yang ditemu ramah yang menemui manfaat terbesar Chromebook juga merupakan individu yang melabur dalam latihan awal untuk menyediakan pengajar dan fakulti dengan sumber yang mereka perlukan untuk berjaya.
- Selalunya, beberapa pengajar yang lebih berkemahiran dalam teknologi akan menawarkan diri untuk membantu melatih yang lain. Pengajar ini dibayar untuk masa tambahan mereka di organisasi mereka yang ditemu ramah.
- Keluk pembelajaran bagi pengajar untuk belajar menggunakan Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals selalunya minimum. Namun begitu, ada kes di mana pengajar memerlukan masa dan latihan tambahan untuk menggunakan semua ciri dengan berkesan.

Penyelaras teknologi pendidikan daerah bagi daerah sekolah K-12 Amerika Utara berkata: "Kami beralih kepada Chromebook dan bertanya kepada pengajar jika mereka mempunyai sebarang soalan. Mereka hanya berkata, 'Tidak, tidak saya tahu cara melakukan ini.' Keluk latihan bertukar daripada jam kepada minit."

- Penguasa IT sistem sekolah K-12 Amerika Latin berkata: "Peranan baharu pendidik ialah peranan abad ke dua puluh satu. Pelajar sekarang merupakan generasi digital. ... Pengajar perlu berinovasi dan mereka perlu ada penguasaan teknologi. Peranan mereka yang baharu adalah untuk membantu pelajar menemui dan membangunkan kewarganegaraan digital mereka."

**Pemodelan dan andaian.** Berdasarkan temu ramah tersebut, Forrester mengandaikan perkara berikut berkenaan organisasi komposit:

- Untuk empat bulan yang pertama, 12 kakitangan dan pengajar IT menghabiskan semua masa mereka membantu mengintegrasikan Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals ke dalam persekitaran sekolah dan melatih kakitangan dan pengajar tentang amalan terbaik.

- Selepas integrasi permulaan, enam kakitangan dan pengajar IT menghabiskan 60% masa mereka membantu dengan sambungan pelancaran dan latihan semasa tahun persekolahan. Jumlah masa yang mereka habiskan berkurangan dalam tempoh lima tahun secara beransur-ansur kerana pengurangan integrasi dan latihan yang diperlukan.

**Risiko.** Forrester mengakui bahawa hasil ini mungkin tidak mewakili semua pengalaman, dan kesannya boleh berbeza bergantung kepada beberapa faktor:

- Masa yang diperlukan untuk latihan dan pelaksanaan amalan terbaik berbeza antara sekolah dan kakitangan. Walaupun analisis ini mengandaikan lebih banyak latihan diperlukan daripada apa yang dikatakan perlu di kalangan kakitangan dan pengajar oleh mereka yang ditemu ramah, pembaca seharusnya menimbangkan keperluan mereka sendiri.
- Kos latihan dan pelaksanaan Chromebook dan Google Workspace for Education Fundamentals adalah lebih tinggi untuk sekolah di mana 1:1 peranti pelajar dan integrasi teknologi umum seperti rangkaian dan set kerjasama belum lagi berlaku.

**Hasil.** Untuk mengambil kira risiko ini, Forrester melaraskan kos ini ke atas sebanyak 10%, menghasilkan jumlah PV diselaraskan risiko selama lima tahun (diskaun sebanyak 10%) sebanyak MYR 4.49 juta.

"Pertukaran daripada [OS legasi kami] tidaklah rumit sama sekali kerana persekitaran Google adalah sangat intuitif dan serupa dalam beberapa cara dengan program yang kami gunakan sebelum ini. Jadi peralihan daripada satu sistem ke sistem yang lain adalah amat lancar."

PENGURUS IT, K-12, EMEA

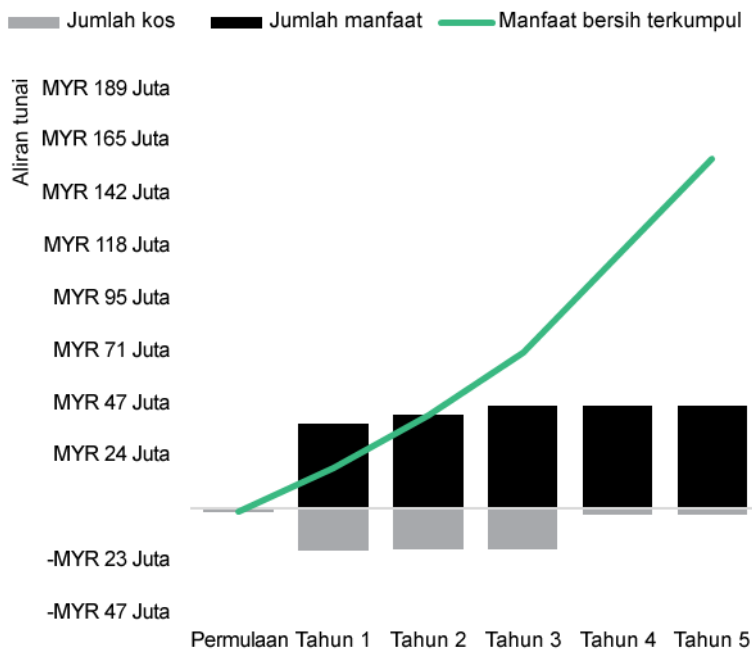
### Kerja untuk Hasil Pelajar dan Pengajar yang Lebih Baik

Ruj.	Metrik	Sumber	Permu- laan	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5
F1	Kakitangan dan pengajar IT yang diperuntukkan semula untuk menggabungkan amalan terbaik Chromebook ke dalam bilik darjah	Temu ramah	12	6	6	6	6	6
F2	Peratusan masa yang dihabiskan pada latihan dan menggabungkan amalan terbaik	Temu ramah	100%	60%	50%	40%	40%	40%
F3	Gaji penuh kakitangan sokongan dan pengajar IT	Standard TEI	MYR 340,560 ribu	MYR 340,560 ribu	MYR 340,560 ribu	MYR 340,560 ribu	MYR 340,560 ribu	MYR 340,560 ribu
F4	Bulan bagi tahun yang dihabiskan pada integrasi dan latihan	Temu ramah	4	9	9	9	9	9
Ft	Kerja untuk hasil pelajar dan pengajar yang lebih baik	$F1 \times F2 \times F3 \times F4$ /12 bulan	MYR 1.36 juta	MYR 919,512 ribu	MYR 766,260 ribu	MYR 613,008 ribu	MYR 613,008 ribu	MYR 613,008 ribu
	Pelarasan risiko	↑10%						
Ftr	Kerja untuk hasil pelajar dan pengajar yang lebih baik (terlaras risiko)		MYR 1.49 juta	MYR 1.01 juta	MYR 842,886 ribu	MYR 674,308 ribu	MYR 674,308 ribu	MYR 674,308 ribu
<b>Jumlah untuk lima tahun: MYR 5.37 juta</b>				<b>Nilai semasa bagi lima tahun: MYR 4.50 juta</b>				

# Ringkasan Kewangan

## Gabungan Metrik Tiga Tahun Terlaras Risiko

**Carta Aliran Tunai (Terlaras Risiko)**



Hasil kewangan yang dikira dalam bahagian Manfaat dan Kos boleh digunakan untuk menentukan ROI, NPV dan tempoh bayar balik pelaburan organisasi komposit. Forrester mengandaikan kadar diskaun tahunan sebanyak 10% untuk analisis ini.

ROI, NPV dan nilai tempoh bayar balik terlaras risiko ditentukan dengan menggunakan faktor pelarasan risiko kepada bahagian Kos tidak dilaras.

### Analisis Aliran Tunai (Anggaran Terlaras Risiko)

	Permu- laan	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5	Jumlah	Nilai Semasa
Jumlah kos	(MYR 1.5 juta)	(MYR 18.3 juta)	(MYR 18.2 juta)	(MYR 18.0 juta)	(MYR 2.8 juta)	(MYR 2.8 juta)	(MYR 61.7 juta)	(MYR 50.4 juta)
Jumlah manfaat	MYR 0	MYR 38.6 juta	MYR 42.5 juta	MYR 46.6 juta	MYR 46.6 juta	MYR 46.6 juta	MYR 221 juta	MYR 166 juta
Manfaat bersih	(MYR 1.4 juta)	MYR 20.2 juta	MYR 24.3 juta	MYR 28.6 juta	MYR 43.8 juta	MYR 43.8 juta	MYR 159 juta	MYR 115 juta
ROI								229%
Bayaran balik								<6 bulan

## Lampiran A: Total Economic Impact

Total Economic Impact™ (TEI) ialah satu perkaedahan yang dibangunkan oleh Forrester Research yang mempertingkatkan proses membuat keputusan teknologi syarikat dan membantu penjual menyampaikan cadangan nilai produk dan perkhidmatan mereka kepada pelanggan. Metodologi TEI ini membantu syarikat menunjukkan cara, mewajarkan dan merealisasikan nilai nyata inisiatif IT kepada kedua-dua pengurusan atasan dan pihak berkepentingan utama lain perniagaan.

### Pendekatan Total Economic Impact

Manfaat mewakili nilai yang diberikan kepada perniagaan oleh produk. Metodologi TEI meletakkan berat yang sama pada ukuran manfaat dan ukuran kos, membolehkan pemeriksaan penuh terhadap kesan teknologi ke atas keseluruhan organisasi.

Kos mengambil kira semua perbelanjaan yang diperlukan untuk memberikan nilai yang dicadangkan, atau manfaat, produk. Kategori kos dalam TEI merekodkan kos tambahan berbanding persekitaran sedia ada bagi kos berterusan yang berkaitan dengan penyelesaian tersebut.

Fleksibiliti mewakili nilai strategik yang boleh didapati untuk pembinaan pelaburan tambahan masa hadapan selain daripada pelaburan permulaan yang telah dibuat. Dengan adanya keupayaan untuk merekod manfaat tersebut, terdapat PV yang boleh dianggarkan.

Risiko mengukur ketidakpastian anggaran manfaat dan kos dengan diberi 1) kebolehjadian anggaran akan memenuhi unjuran asal dan 2) kebolehjadian anggaran akan dipantau mengikut masa. Faktor risiko TEI adalah berdasarkan kepada "taburan segi tiga."

### NILAI SEMASA (PV)

Nilai kini atau semasa anggaran kos (diberi diskaun) dan manfaat yang diberi pada satu kadar faedah (kadar diskaun). PV kos dan manfaat dimasukkan dalam jumlah NPV aliran tunai.

### Nilai Semasa Bersih (NPV)

Nilai kini atau semasa aliran tunai bersih akan datang (diberi diskaun) yang diberi kadar faedah (kadar diskaun). NPV projek yang positif biasanya menunjukkan bahawa pelaburan itu patut dibuat melainkan projek lain mempunyai NPV yang lebih tinggi.

## **Pulangan pelaburan (ROI)**

Jangkaan pulangan projek dalam peratusan. ROI dikira dengan membahagikan manfaat bersih (manfaat tolak kos) dengan kos.

## **Kadar diskaun**

Kadar faedah yang digunakan dalam analisis aliran tunai untuk mengambil kira nilai masa bagi wang. Organisasi biasanya menggunakan kadar diskaun antara 8% dan 16%.

## **Tempoh bayar balik**

Titik pulang modal bagi pelaburan. Ini ialah titik masa manfaat bersih (manfaat tolak kos) bersamaan dengan pelaburan permulaan atau kos.

Lajur pelaburan awal mengandungi kos yang ditanggung pada "masa 0" atau pada permulaan Tahun 1 yang tidak diberi diskaun. Semua aliran tunai yang lain diberi diskaun menggunakan kadar diskaun pada hujung tahun. Pengiraan PV adalah dikira untuk setiap jumlah anggaran kos dan manfaat. Pengiraan NPV dalam jadual ringkasan ialah jumlah pelaburan permulaan dan aliran tunai yang telah diberi diskaun bagi setiap tahun. Pengiraan jumlah dan nilai semasa bagi Jumlah Manfaat, Jumlah Kos dan jadual Aliran Tunai mungkin tidak tepat, kerana berlakunya pembundaran.

## **Lampiran B: Bahan tambahan**

*Penyelidikan Forrester Berkaitan*

[“Menambahbaik Keberkesanan Perlindungan Ancaman Menggunakan Keselamatan OS Terbina Dalam,”](#) Forrester Research, Inc., 2 Disember, 2020.

*Sumber Dalam Talian*

Maklumat lanjut tentang edtech tersedia di [valueedtech.org](http://valueedtech.org)

## Lampiran C: Catatan hujung

---

<sup>1</sup> Total Economic Impact ialah satu metodologi yang dibangunkan oleh Forrester Research yang mempertingkatkan proses membuat keputusan sesebuah teknologi syarikat dan membantu para vendor menyampaikan cadangan nilai produk dan perkhidmatan mereka kepada pelanggan. Perkaedahan TEI ini membantu syarikat menunjukkan cara, mewajarkan dan merealisasikan nilai nyata inisiatif IT kepada kedua-dua pengurusan atasan dan pemegang utama kepentingan perniagaan yang lain-lain.

<sup>2</sup> Sumber: "[The State of Chromebooks, 2022](#)," Forrester Research, Inc., 11 March, 2022.

<sup>3</sup> Sumber: "[The Future of Employee Computing](#)" Forrester Research, Inc., 2 August, 2021.

### PERIHAL FORRESTER CONSULTING

Forrester menyediakan perkhidmatan [perundingan berasaskan penyelidikan](#) yang bebas dan objektif bagi membantu pemimpin menyampaikan hasil transformasi utama. Didorong oleh [penyelidikan yang mementingkan pelanggan](#) kami, pakar rundingan berpengalaman Forrester bekerjasama dengan pemimpin untuk melaksanakan keutamaan mereka menggunakan model penglibatan unik yang disesuaikan dengan pelbagai keperluan dan memastikan impak yang berpanjangan. Sila kunjungi [forrester.com/consulting](https://forrester.com/consulting) untuk maklumat lanjut.

© Forrester Research, Inc. Hak cipta terpelihara. Penghasilan semula tanpa kebenaran adalah dilarang sama sekali. Maklumat adalah berdasarkan kepada sumber sedia ada yang terbaik. Pendapat menggambarkan pertimbangan pada ketika itu dan boleh berubah. Forrester®, Technographics®, Forrester Wave, dan Total Economic Impact merupakan tanda perniagaan Forrester Research, Inc. Semua tanda perniagaan yang lain adalah milik syarikat mereka masing-masing.



FORRESTER®