



WIDE-AREA NETWORK (WAN) DESIGNS

- ▶ Desain/Arsitektur jaringan komputer dibedakan menjadi arsitektur logic dan arsitektur fisik.
 - ▶ Arsitektur logic berkaitan dengan logika hubungan masing-masing komputer dalam suatu jaringan.
 - ▶ Arsitektur fisik berkaitan dengan susunan fisik sebuah jaringan komputer, biasanya disebut juga dengan topologi jaringan.

TOPOLOGI JARINGAN



Topologi Bus



Topologi Ring



Topologi Star



Topologi Tree



Topologi Mesh



Prezi



Prezi

JENIS-JENIS TOPOLOGI MESH

Full Mesh Topology
Topologi jaringan dimana setiap node terhubung dengan seluruh node lainnya.

Partial Mesh Topology
Topologi jaringan dimana hanya sebagian besar node yang terhubung dengan seluruh node lainnya.

Full Mesh Topology with Redundancy
Topologi jaringan dimana setiap node terhubung dengan seluruh node lainnya, namun ada jalur alternatif melalui node lain.

WAN TOPLOGIES

Prezi

WAN Topologies

Partial Mesh Topology

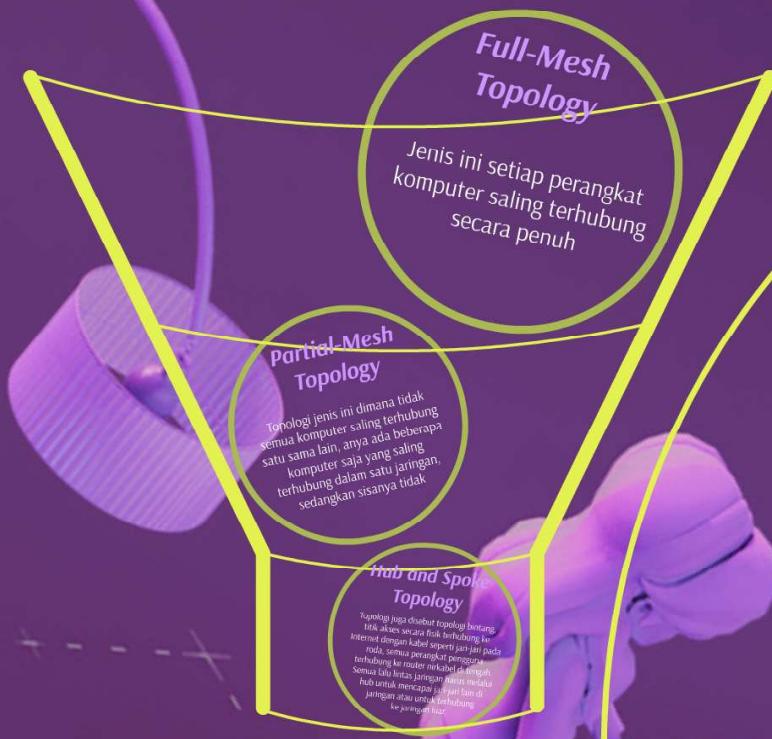
Full Mesh Topology

Hub and Spoke Topology

Full Mesh Topology with Redundancy

Prezi

JENIS-JENIS TOPOLOGI MESH



Full-Mesh Topology

Jenis ini setiap perangkat komputer saling terhubung secara penuh

Partial-Mesh Topology

Topologi jenis ini dimana tidak semua komputer saling terhubung satu sama lain, hanya ada beberapa komputer saja yang saling terhubung dalam satu jaringan, sedangkan sisanya tidak



Hub and Spoke Topology

Topologi juga disebut topologi bintang, titik akses secara fisik terhubung ke Internet dengan kabel seperti jari-jari pada roda, semua perangkat pengguna terhubung ke router nirkabel di tengah. Semua lalu lintas jaringan harus melalui hub untuk mencapai jari-jari lain di jaringan atau untuk terhubung ke jaringan luar.





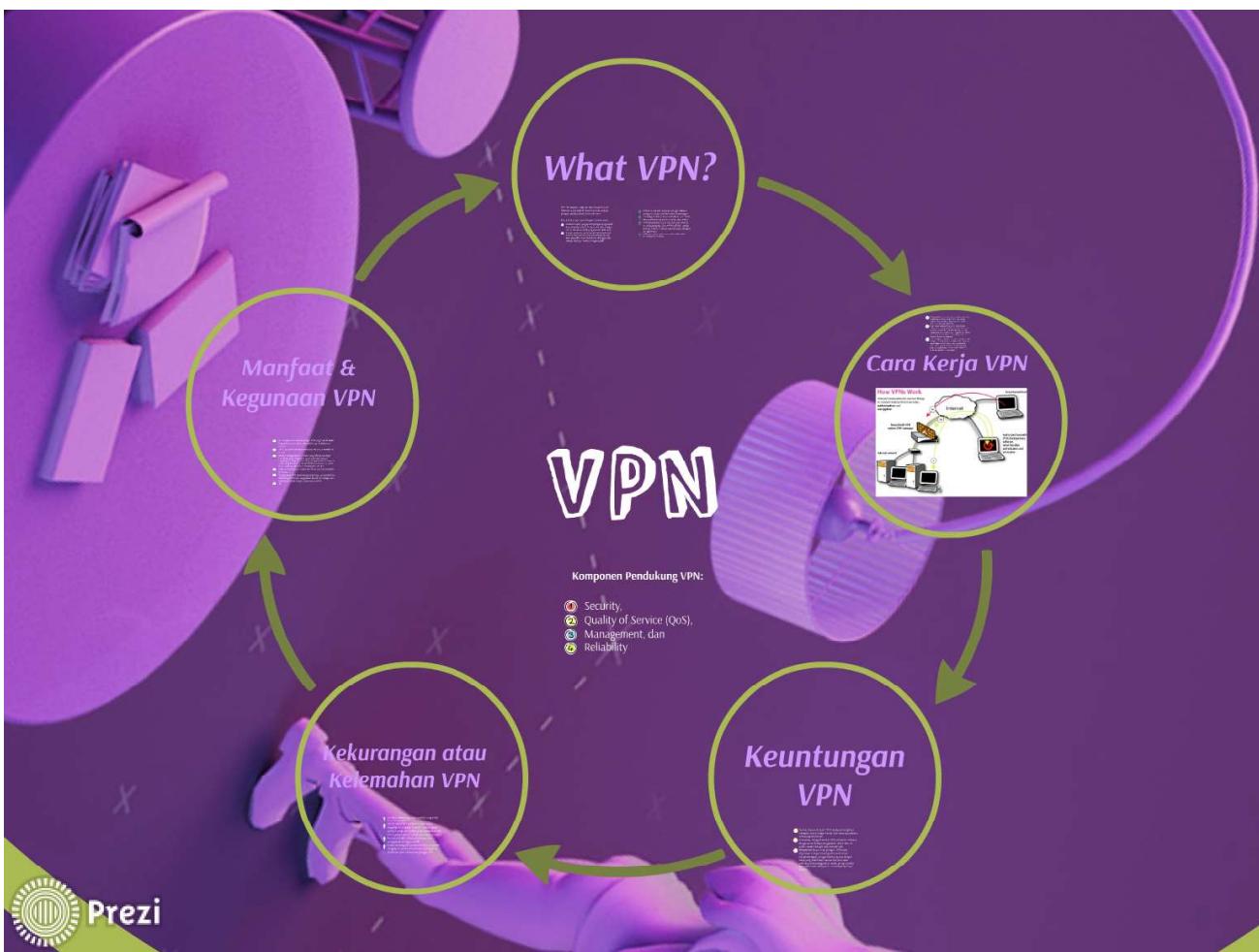
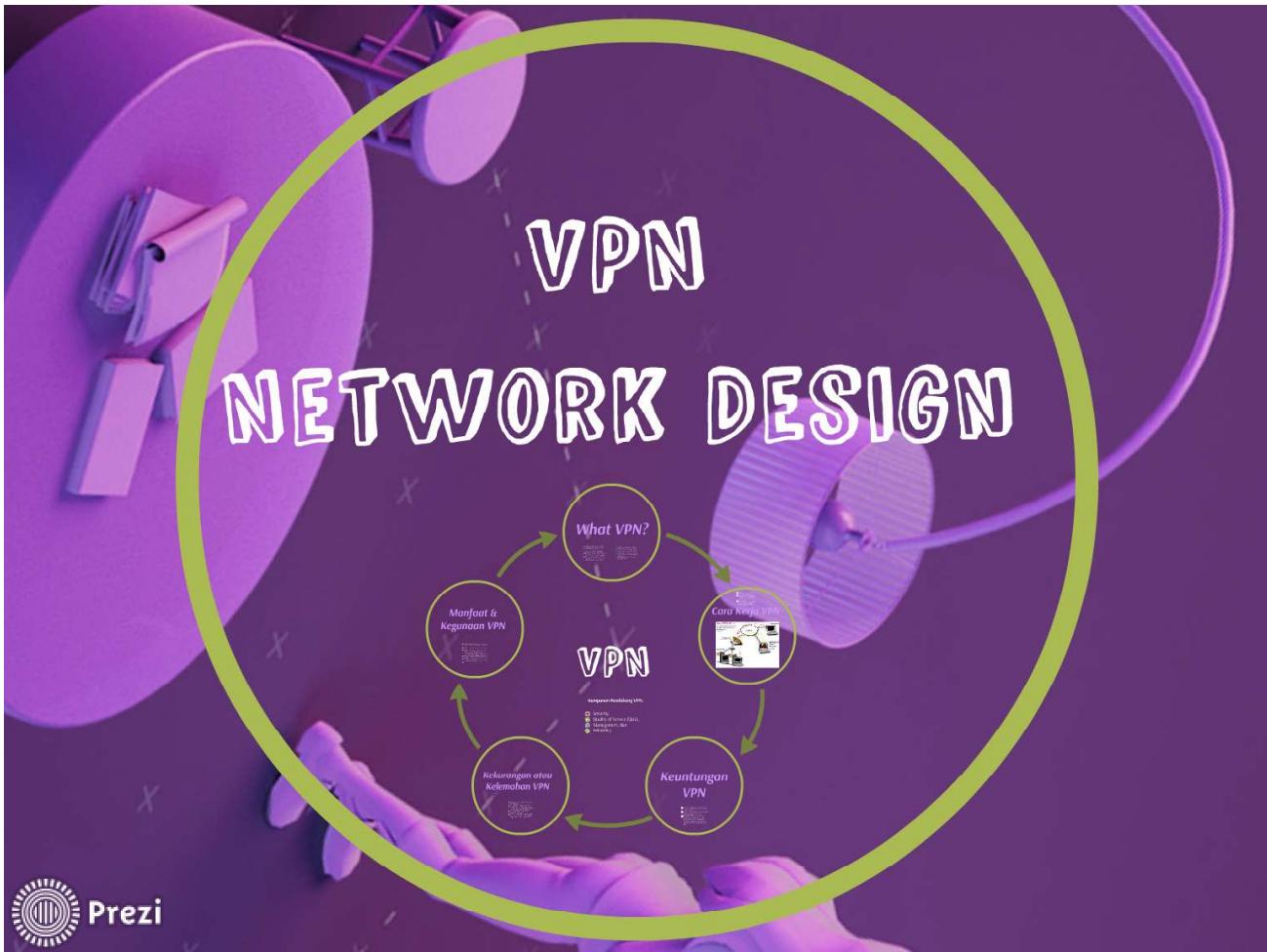
REMOTE-ACCESS NETWORK DESIGN

Prezi

REMOTE-ACCESS NETWORK DESIGN

- ① Tujuan dari desain jaringan akses jarak jauh adalah untuk memberikan solusi terpadu yang memungkinkan konektivitas tanpa batas seolah-olah pengguna berada di HQ LAN.
- ② Fungsi utama akses jarak jauh adalah untuk memberikan pengguna mengakses ke sumber daya internal dan aplikasi.
- ③ Persyaratan koneksi mendorong proses pemilihan teknologi
- ④ Untuk menganalisis persyaratan aplikasi pada jaringan dan selain itu untuk menyediakan layanan yang disediakan oleh ISP.

Prezi



Komponen Pendukung VPN:

- ① Security,
- ② Quality of Service (QoS),
- ③ Management, dan
- ④ Reliability

What VPN?

VPN merupakan singkatan dari Virtual Private Network, yaitu sebuah koneksi private melalui jaringan publik (dalam hal ini internet).

Ada 2 kata yang dapat kita garis bawahi yaitu:
① virtual network, yang berarti jaringan yang terjadi hanya bersifat virtual. tidak ada koneksi jaringan secara fisik antara 2 titik yang akan berhubungan.
② private network, yang berarti bahwa dalam jaringan dimana tidak semua orang bisa mengaksesnya. Data yang dikirimkan terenkripsi sehingga tetap rahasia meskipun melalui jaringan publik.

VPN ini seolah-olah membuat jaringan dalam jaringan atau bisa disebut tunnel (tunungan).

Tunneling adalah suatu cara membuat jalur privat dengan menggunakan infrastruktur fisik tetiga. VPN menggunakan salah satu dari tiga teknologi tunneling, yaitu protokol GRE, PPTP dan standar terbaik, Internet Protocol Security (biasa disingkat menjadi IPsec).

VPN merupakan perpaduan antara teknologi tunneling dan enkripsi.

VPN merupakan singkatan dari Virtual Private Network, yaitu sebuah koneksi private melalui jaringan publik (dalam hal ini internet).

Ada 2 kata yang dapat kita garis bawahi yaitu:

-  Virtual network, yang berarti jaringan yang terjadi hanya bersifat virtual. Tidak ada koneksi jaringan secara riil antara 2 titik yang akan berhubungan.
-  Private, jaringan yang terbentuk bersifat private dimana tidak semua orang bisa mengaksesnya. Data yang dikirimkan terenkripsi sehingga tetap rahasia meskipun melalui jaringan publik.



VPN ini seolah-olah membuat jaringan didalam jaringan atau biasa disebut tunnel (terowongan).



Tunneling adalah suatu cara membuat jalur privat dengan menggunakan infrastruktur pihak ketiga.

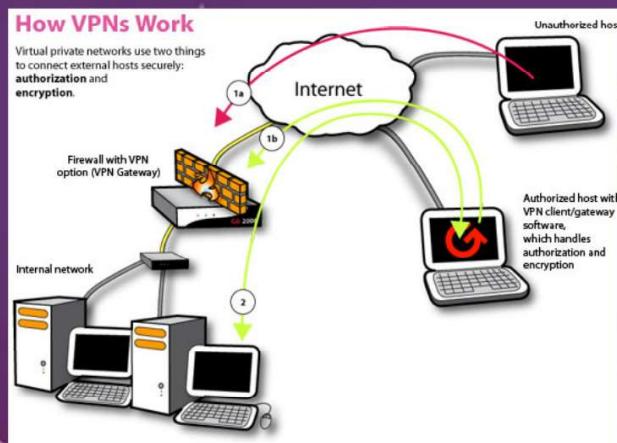


VPN menggunakan salah satu dari tiga teknologi tunneling yang ada yaitu: PPTP, L2TP dan standar terbaru, Internet Protocol Security (biasa disingkat menjadi IPSec).



VPN merupakan perpaduan antara teknologi tunneling dan enkripsi.

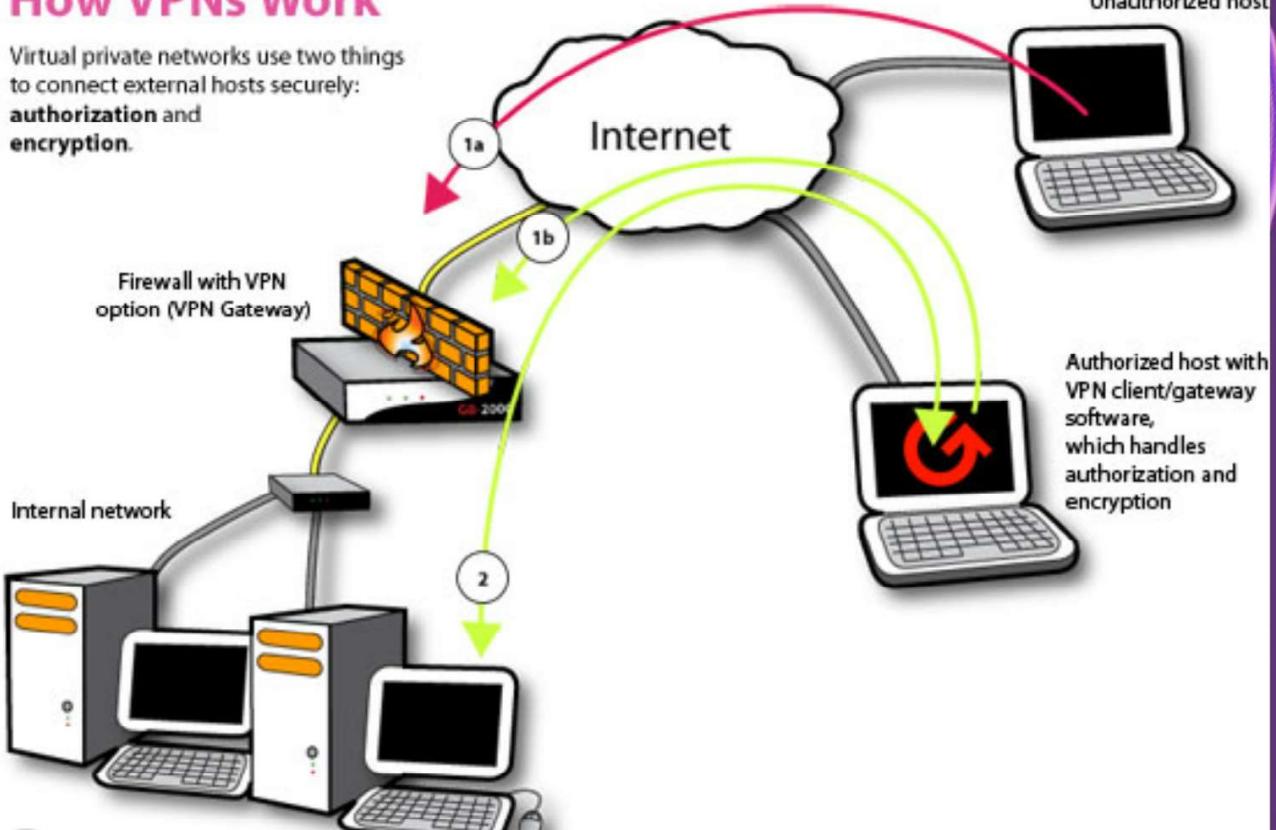
Cara Kerja VPN



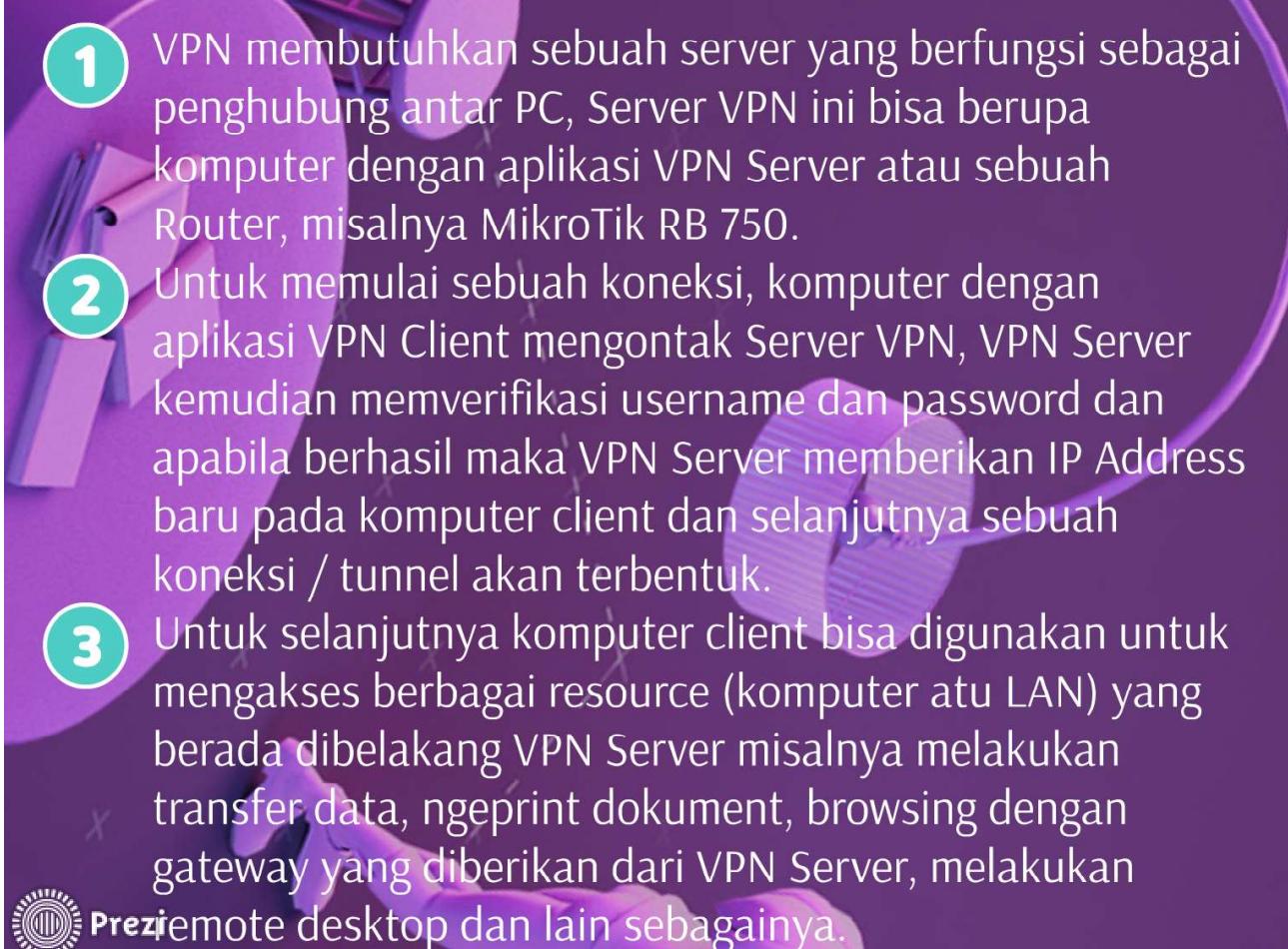
Prezi

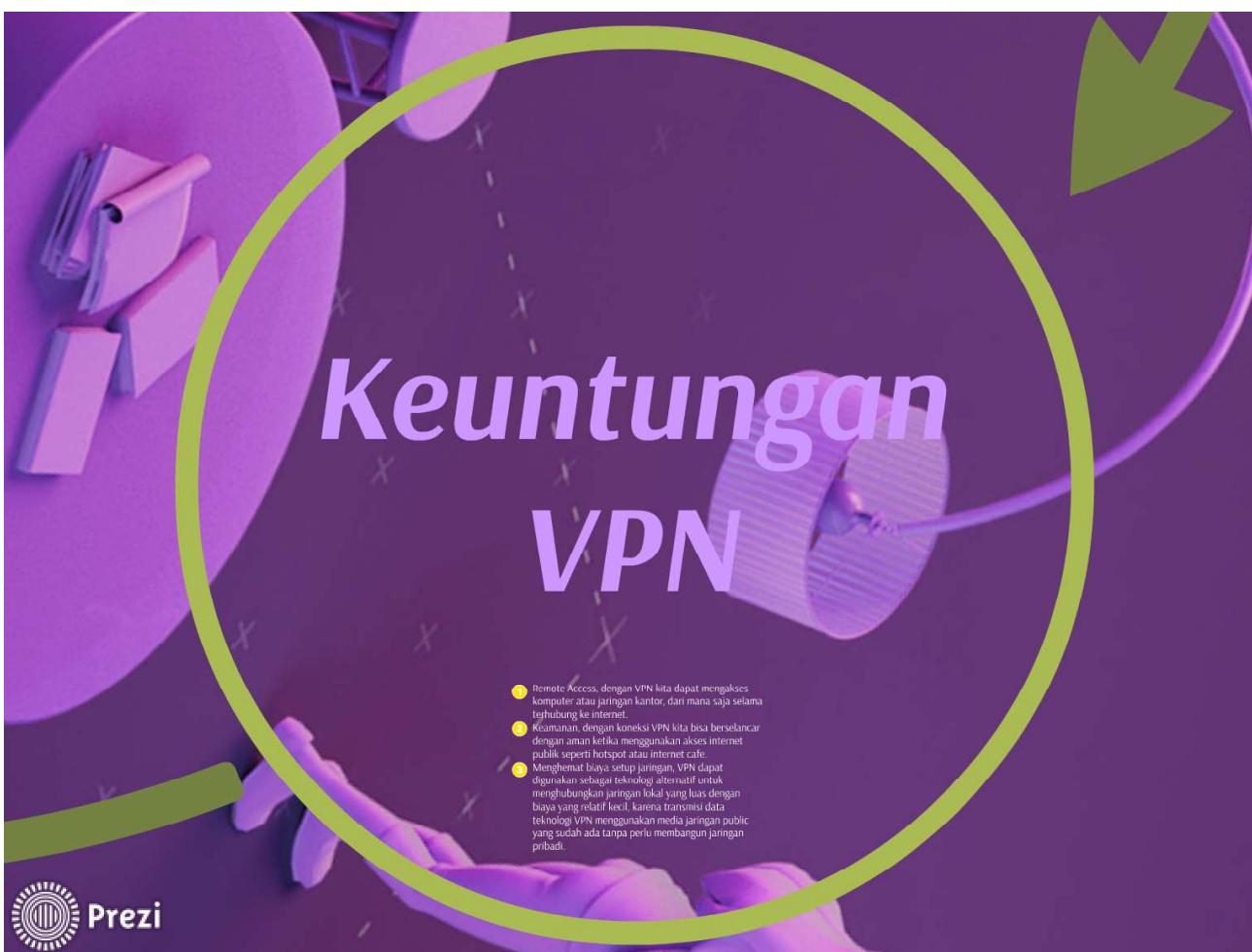
How VPNs Work

Virtual private networks use two things to connect external hosts securely:
authorization and **encryption**.



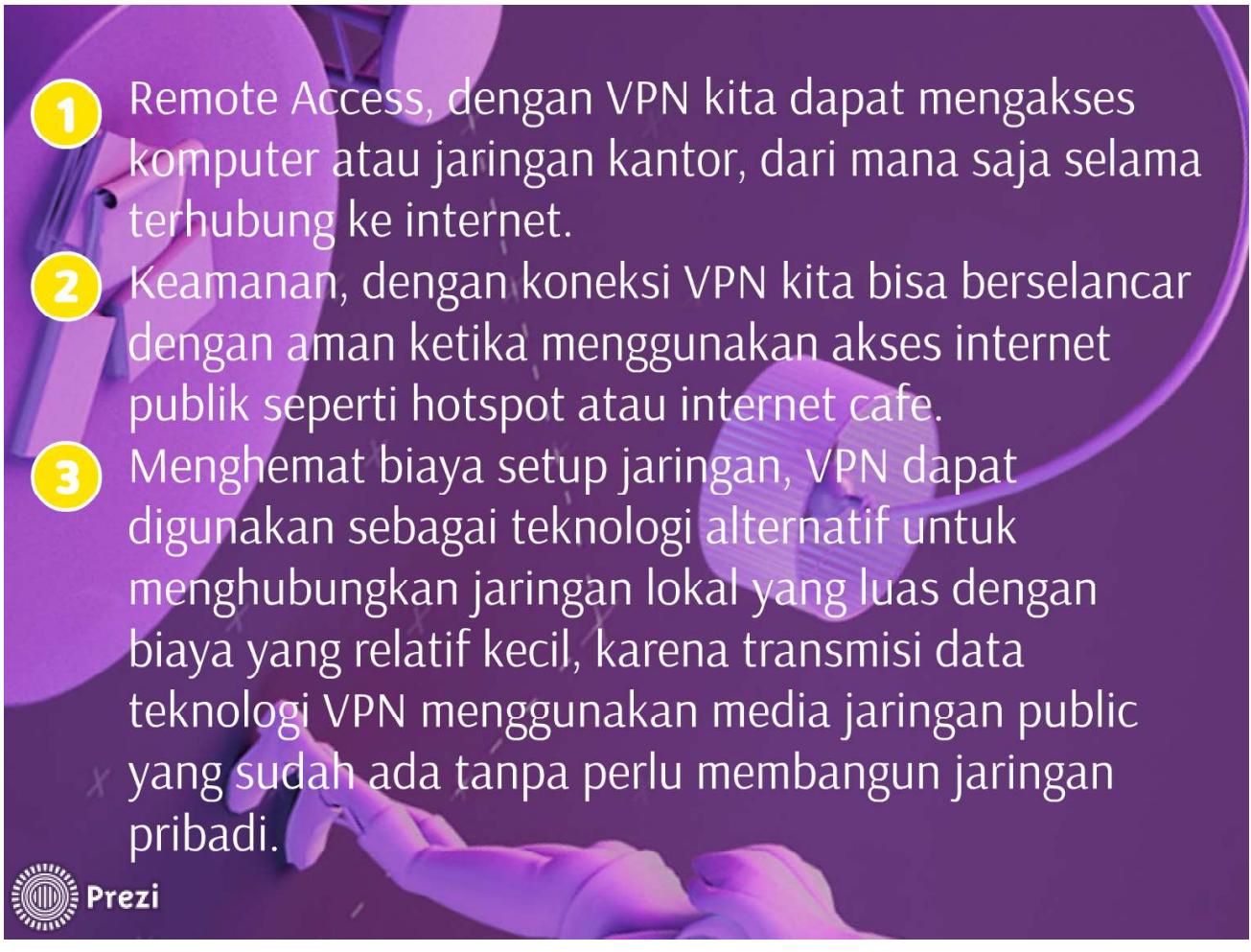
Prezi

- 
- 1 VPN membutuhkan sebuah server yang berfungsi sebagai penghubung antar PC, Server VPN ini bisa berupa komputer dengan aplikasi VPN Server atau sebuah Router, misalnya MikroTik RB 750.
 - 2 Untuk memulai sebuah koneksi, komputer dengan aplikasi VPN Client mengontak Server VPN, VPN Server kemudian memverifikasi username dan password dan apabila berhasil maka VPN Server memberikan IP Address baru pada komputer client dan selanjutnya sebuah koneksi / tunnel akan terbentuk.
 - 3 Untuk selanjutnya komputer client bisa digunakan untuk mengakses berbagai resource (komputer atau LAN) yang berada dibelakang VPN Server misalnya melakukan transfer data, ngeprint dokument, browsing dengan gateway yang diberikan dari VPN Server, melakukan remote desktop dan lain sebagainya.



Keuntungan VPN

- 1 Remote Access, dengan VPN kita dapat mengakses komputer atau jaringan kantor, dari mana saja selama terhubung ke internet.
- 2 Keamanan, dengan koneksi VPN kita bisa berselancar dengan lebih leluu menggunakan akses internet publik seperti hotspot atau internet cafe.
- 3 Menghemat biaya setup jaringan, VPN dapat digunakan sebagai teknologi alternatif untuk menghubungkan jaringan lokal yang luar dengan biaya yang relatif kecil, karena transmisi data teknologi VPN menggunakan media jaringan public yang sudah ada tanpa perlu membangun jaringan pribadi.

- 
- 1 Remote Access, dengan VPN kita dapat mengakses komputer atau jaringan kantor, dari mana saja selama terhubung ke internet.
 - 2 Keamanan, dengan koneksi VPN kita bisa berselancar dengan aman ketika menggunakan akses internet publik seperti hotspot atau internet cafe.
 - 3 Menghemat biaya setup jaringan, VPN dapat digunakan sebagai teknologi alternatif untuk menghubungkan jaringan lokal yang luas dengan biaya yang relatif kecil, karena transmisi data teknologi VPN menggunakan media jaringan public yang sudah ada tanpa perlu membangun jaringan pribadi.



Prezi

Kekurangan atau Kelemahan VPN

- Koneksi internet (jaringan publik) yang tidak bisa kita prediksi
- Hal ini dapat kita maklumi karena pada dasarnya kita hanya "nebeng" koneksi pada jaringan pihak lain sehingga otomatis kita tidak mempunyai kontrol terhadap jaringan tersebut
- Perhatian lebih terhadap keamanan kegunaan jaringan publik
- Untuk mencegah terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan seperti penyadapan, hacking dan tindakan cyber crime pada jaringan VPN



Prezi



Koneksi internet (jaringan publik) yang tidak bisa kita prediksi.



Hal ini dapat kita maklumi karena pada dasarnya kita hanya "nebeng" koneksi pada jaringan pihak lain sehingga otomatis kita tidak mempunyai kontrol terhadap jaringan tersebut.



Perhatian lebih terhadap keamanan ke penggunaan jaringan publik



Untuk mencegah terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan seperti penyadapan, hacking dan tindakan cyber crime pada jaringan VPN.



Prezi

Manfaat & Kegunaan VPN

- Kemampuan membangun jaringan LAN yang tidak di batasi tempat dan waktu, karena koneksitasnya dilakukan via internet.
- Tidak ada ketergantungan terhadap keharusan memiliki IP Public.
- Dengan menggunakan software yang bekerja di jaringan LAN anda dapat melakukan pertukaran data secara langsung, Printing, Remote View, Mengatur administrasi PC anda, yang kesemuanya itu dapat dilakukan dimanapun anda berada selama anda terhubung ke internet.
- Menghematkan biaya untuk membangun jaringan mereka yang luas
- Penggunaan VPN dapat mengurangi biaya operasional bila dibandingkan dengan penggunaan leased line sebagai cara tradisional untuk mengimplementasikan WAN.
- dll



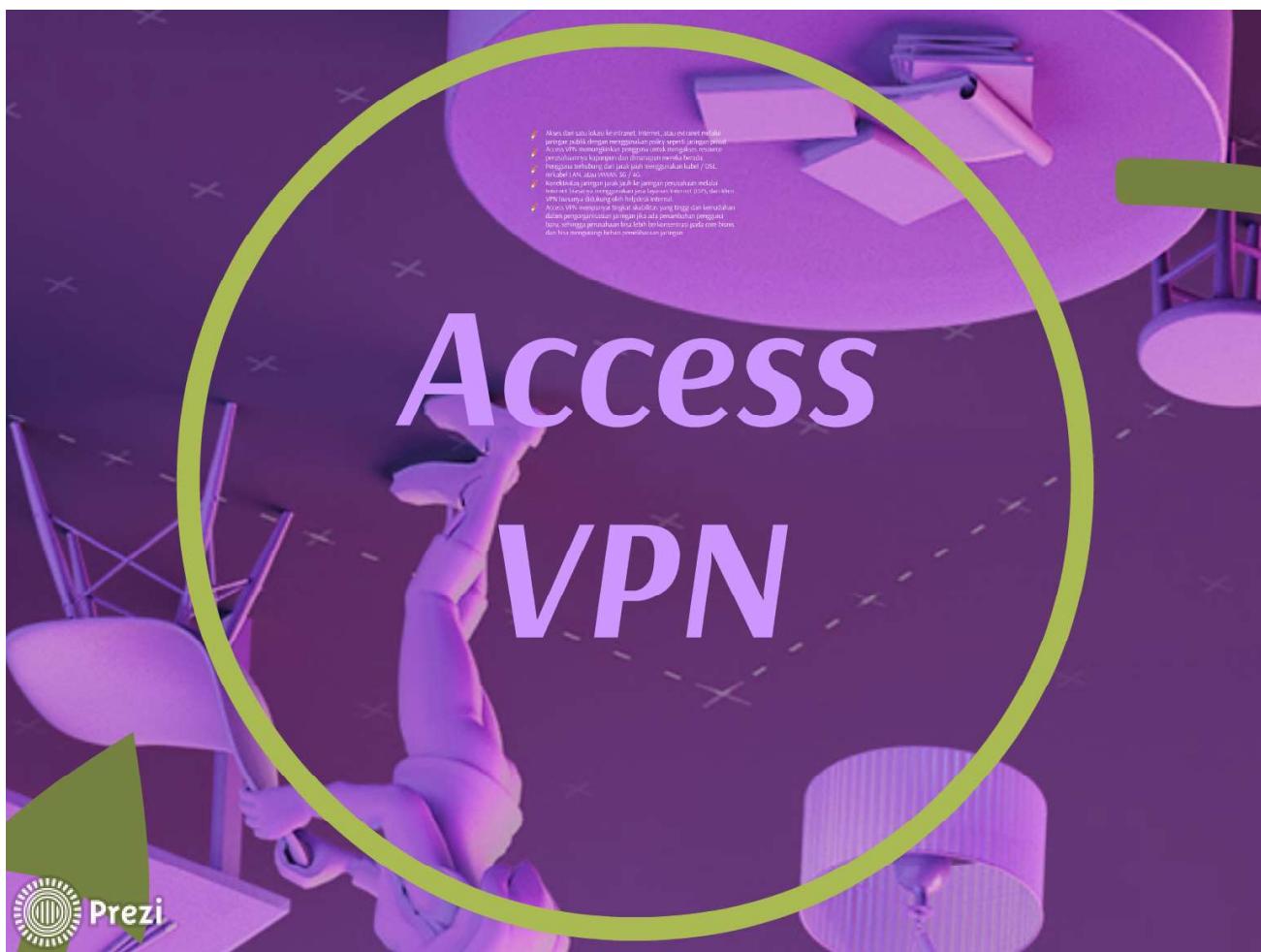
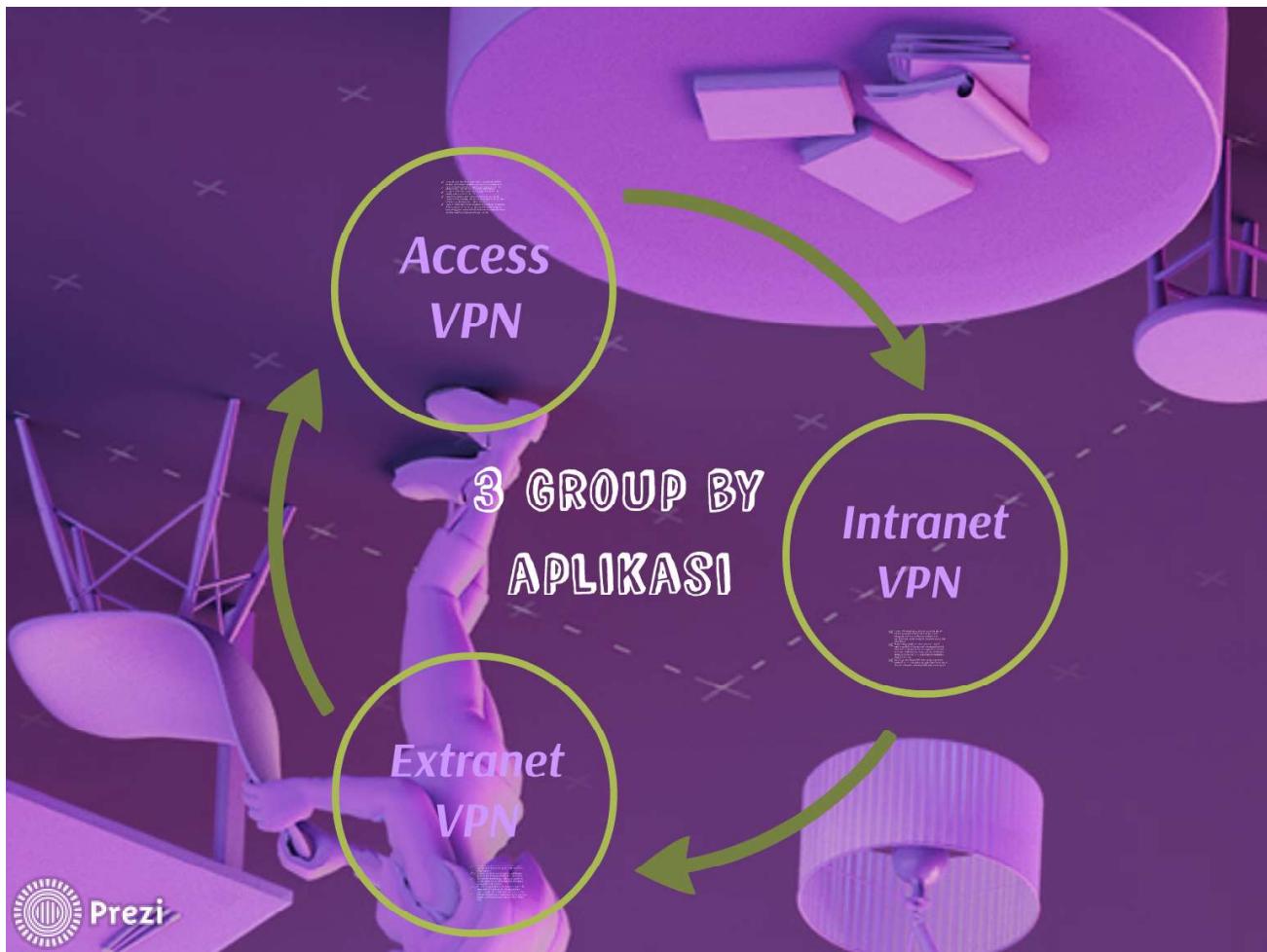
Prezi

- ✉ Kemampuan membentuk jaringan LAN yang tidak di batasi tempat dan waktu, karena koneksi其实nya dilakukan via internet.
- ✉ Tidak ada ketergantungan terhadap keharusan memiliki IP Publik
- ✉ Dengan menggunakan software yang bekerja di jaringan LAN anda dapat melakukan pertukaran data secara langsung, Printing , Remote View, Mengatur administrasi PC anda, yang kesemua itu dapat dilakukan dimanapun anda berada selama anda bisa terhubung ke internet
- ✉ Mengoptimalkan biaya untuk membangun jaringan mereka yang luas
- ✉ Penggunaan VPN dapat mengurangi biaya operasional bila dibandingkan dengan penggunaan leased line sebagai cara tradisional untuk mengimplementasikan WAN.
- ✉ dll



TIGA GRUP VPN BERDASARKAN APLIKASI





- ❖ Akses dari satu lokasi ke intranet, Internet, atau extranet melalui jaringan publik dengan menggunakan policy seperti jaringan privat.
- ❖ Access VPN memungkinkan pengguna untuk mengakses resource perusahaannya kapanpun dan dimanapun mereka berada.
- ❖ Pengguna terhubung dari jarak jauh menggunakan kabel / DSL, nirkabel LAN, atau WWAN 3G / 4G.
- ❖ Konektivitas jaringan jarak jauh ke jaringan perusahaan melalui Internet biasanya menggunakan jasa layanan Internet (ISP), dan klien VPN biasanya didukung oleh helpdesk internal.
- ❖ Access VPN mempunyai tingkat skabilitas yang tinggi dan kemudahan dalam pengorganisasian jaringan jika ada penambahan pengguna baru, sehingga perusahaan bisa lebih berkonsentrasi pada core bisnis dan bisa mengurangi beban pemeliharaan jaringan.



Intranet VPN

❖ Intranet VPN memiliki karakteristik di antara koneksi cabang melalui internet dan jaringan publik menggunakan IP security (PSec) atau Generic Router Encapsulation (GRE) untuk mempertahankan keterisolirannya sendiri.

❖ Beberapa meningkatkan service dengan menggunakan teknologi Quality of Service (QoS) dan Weighted Fair Queuing (WFQ) dan pengalihan Committed Access Rate (CAR) agar dapat memberikan prioritas pengguna bandwidth VPN yang efektif dan memungkinkan untuk beroperasi.

❖ Untuk mendukung QoS, teknologi pengalihan kota cabang berbeda-beda di VON, termasuk pengalihan kota cabang berdasarkan aliran traffic dan priority VPN pada service provider.





Intranet VPN menghubungkan kantor pusat dan seluruh kantor cabang melalui infrastruktur jaringan publik menggunakan IP security (IPSec) atau Generic Route Encryption (GRE) untuk memberikan keamanan pada tunnel yang dipakai.



Dengan menggabungkan service dari provider seperti mekanisme Quality of Service (QoS), manajemen bandwidth Weighted Fair Queuing (WFQ) dan penggunaan Committed Access Rate (CAR) di router perusahaan, akan memberikan penggunaan bandwidth WAN yang efisien dan throughput yang bisa dipercaya.



Keuntungan dari Intranet VPN adalah pengurangan biaya bandwidth di WAN, kemudahan penggabungan kantor cabang baru dan adanya link redundancy WAN pada service provider.



Extranet VPN

• Menghubungkan organisasi dengan mitra bisnis melalui teknologi yang lebih baik dan ringan berlatar jaringan publik.
• Menghubungkan mitra bisnis dengan kantor pusat dengan kompatibilitas dekoder yang terbukti dan terpercaya.
• Fokus utama pada pengembangan mitra bisnis dan mitra lokal dengan teknologi terbaik dan terpercaya untuk meningkatkan solusi bisnis.
• Mengintegrasikan teknologi dengan teknologi jaringan seperti menggunakan extranet dan intranset bersama dengan teknologi cloud computing yang digunakan pada Akses VPN dan Internet WiFi.



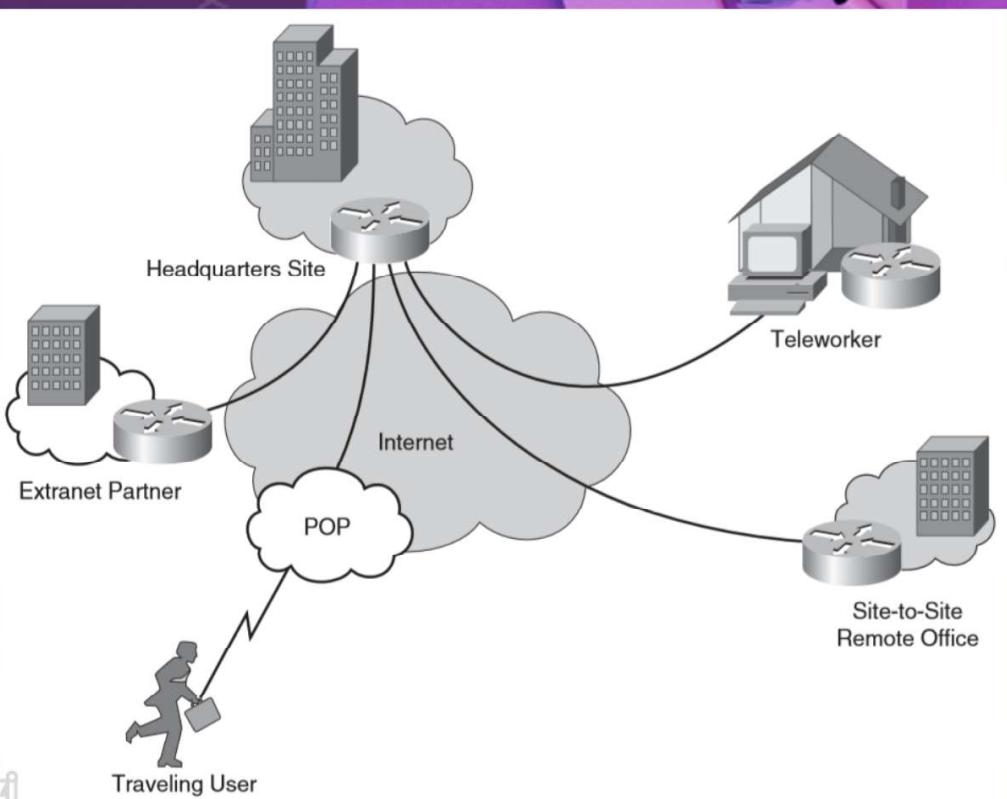
Menghubungkan ke perusahaan partner dan supplier membutuhkan biaya yang tinggi dan tingkat kesulitan yang tinggi pula.

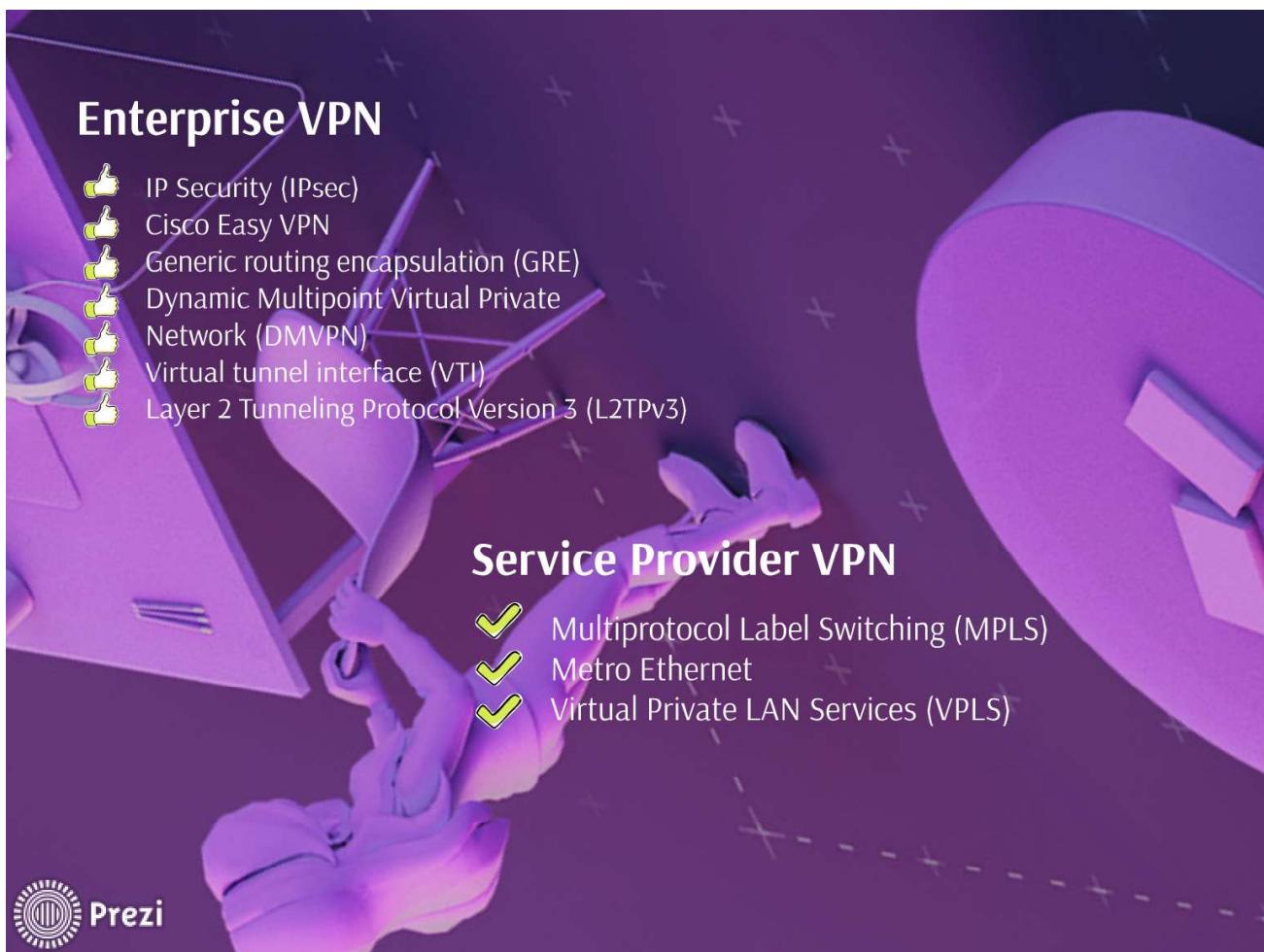
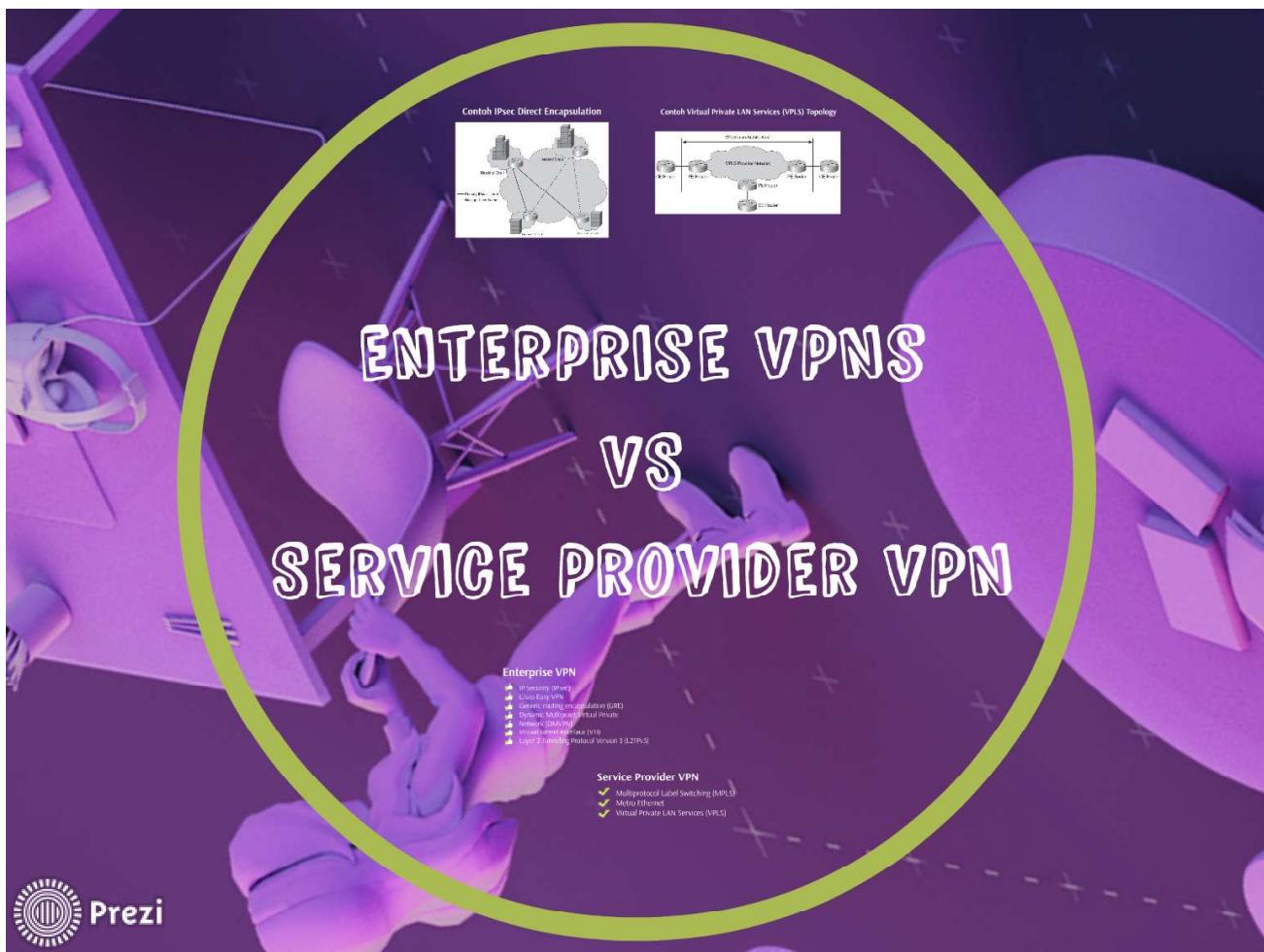
Selain itu, dibutuhkan sering terjadi masalah dengan kompatibilitas device yang digunakan tiap perusahaan. Extranet VPN menghubungkan pelanggan, supplier dan partner melalui jaringan telekomunikasi publik dengan menggunakan saluran khusus.

Pelayanan yang disediakan sama dengan pelayanan jika menggunakan jaringan pribadi, sehingga pengguna seperti menggunakan intranet dari perusahaan tersebut. Extranet mengguhakan arsitektur dan protokol yang sama dengan yang digunakan pada Access VPN dan Intranet VPN.



Contoh VPN





Enterprise VPN



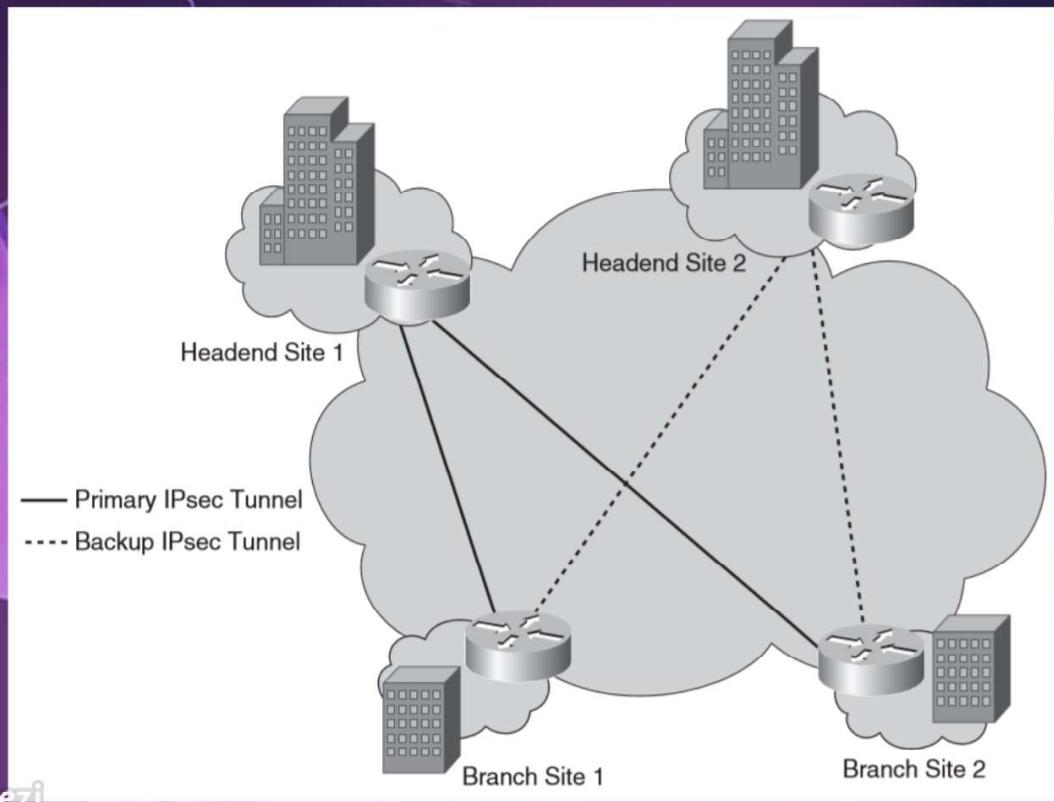
- IP Security (IPsec)
- Cisco Easy VPN
- Generic routing encapsulation (GRE)
- Dynamic Multipoint Virtual Private Network (DMVPN)
- Virtual tunnel interface (VTI)
- Layer 2 Tunneling Protocol Version 3 (L2TPv3)

Service Provider VPN

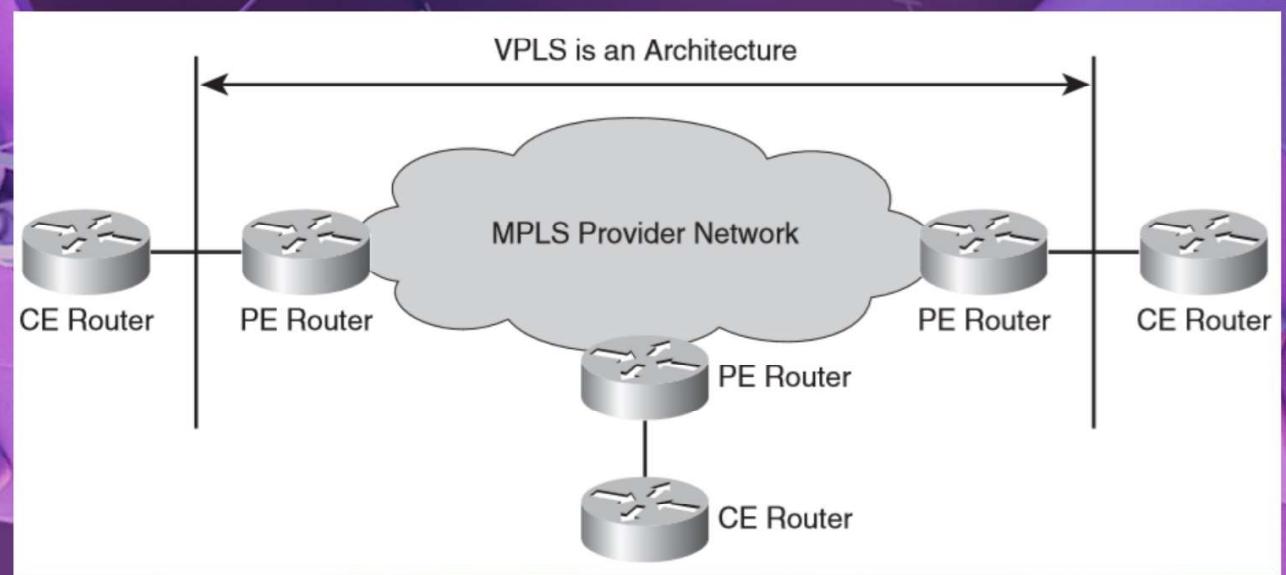


- Multiprotocol Label Switching (MPLS)
- Metro Ethernet
- Virtual Private LAN Services (VPLS)

Contoh IPsec Direct Encapsulation



Contoh Virtual Private LAN Services (VPLS) Topology



WAN BACKUP DESIGN

Redundansi adalah komponen penting dari desain WAN untuk situs jarak jauh karena sifat WAN links yang tidak dapat diandalkan, jika dibandingkan dengan LAN yang disambungkan.

Sebagian besar solusi tepi perusahaan memerlukan ketersediaan tinggi antara situs utama dan jarak jauh (remote site).

Karena tautan WAN memiliki keandalan yang lebih rendah dan kekurangan bandwidth, mereka merupakan kandidat yang baik untuk sebagian besar desain cadangan WAN. Kantor cabang harus memiliki beberapa jenis strategi cadangan jika terjadi kegagalan tautan utama.

Backuplinks dapat berupa koneksi dialup, WAN permanen, atau berbasis Internet.

Contoh: WAN Backup over the Internet

```
graph LR; RemoteSite[Remote Site] --- ATMHWAN[ATM/H WAN]; ATMHWAN --- Internet[Internet]; Internet --- MainOffice[Main Office]; MainOffice --- MainTunnel[Main Tunnel - Backup]
```

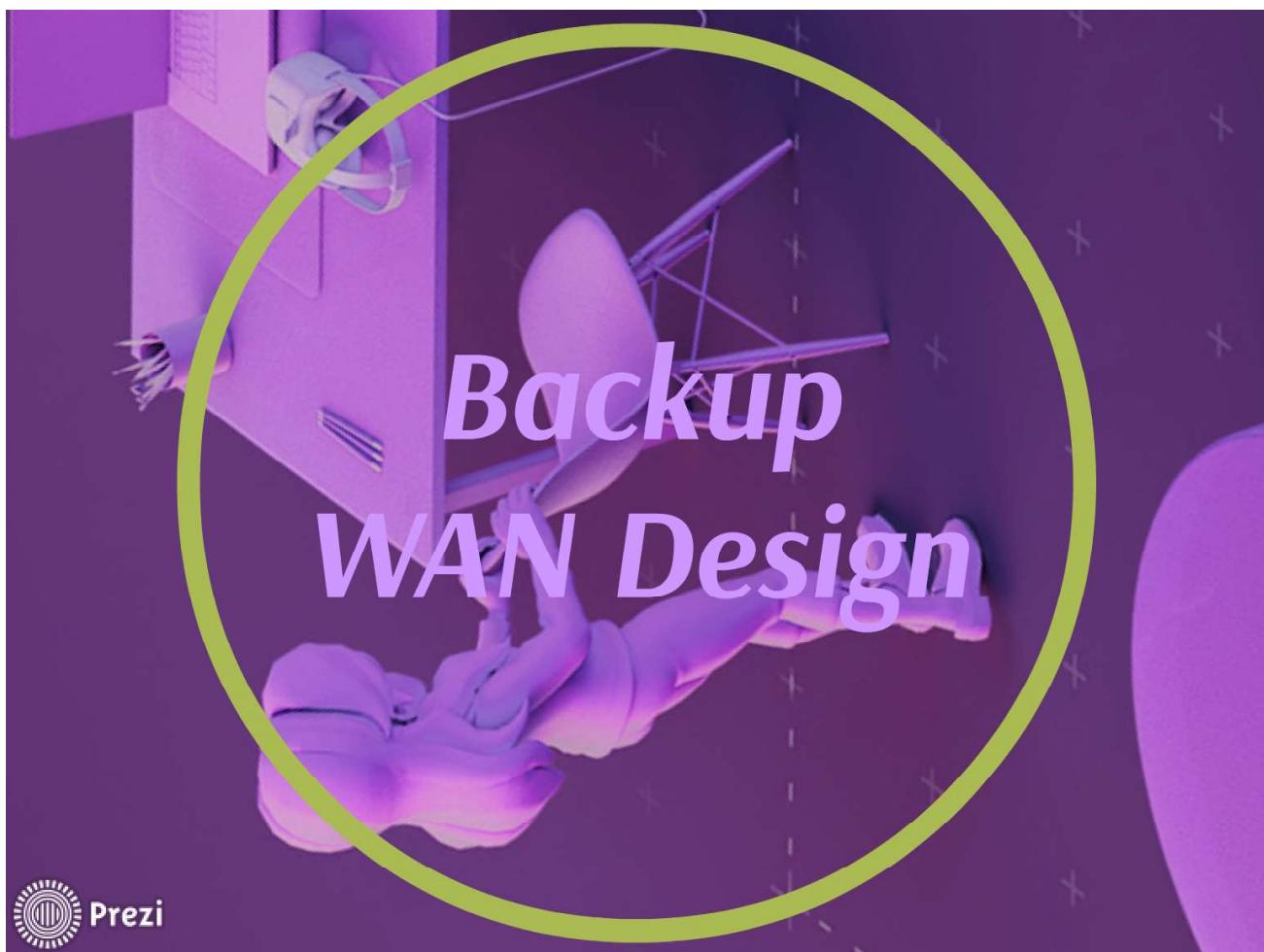
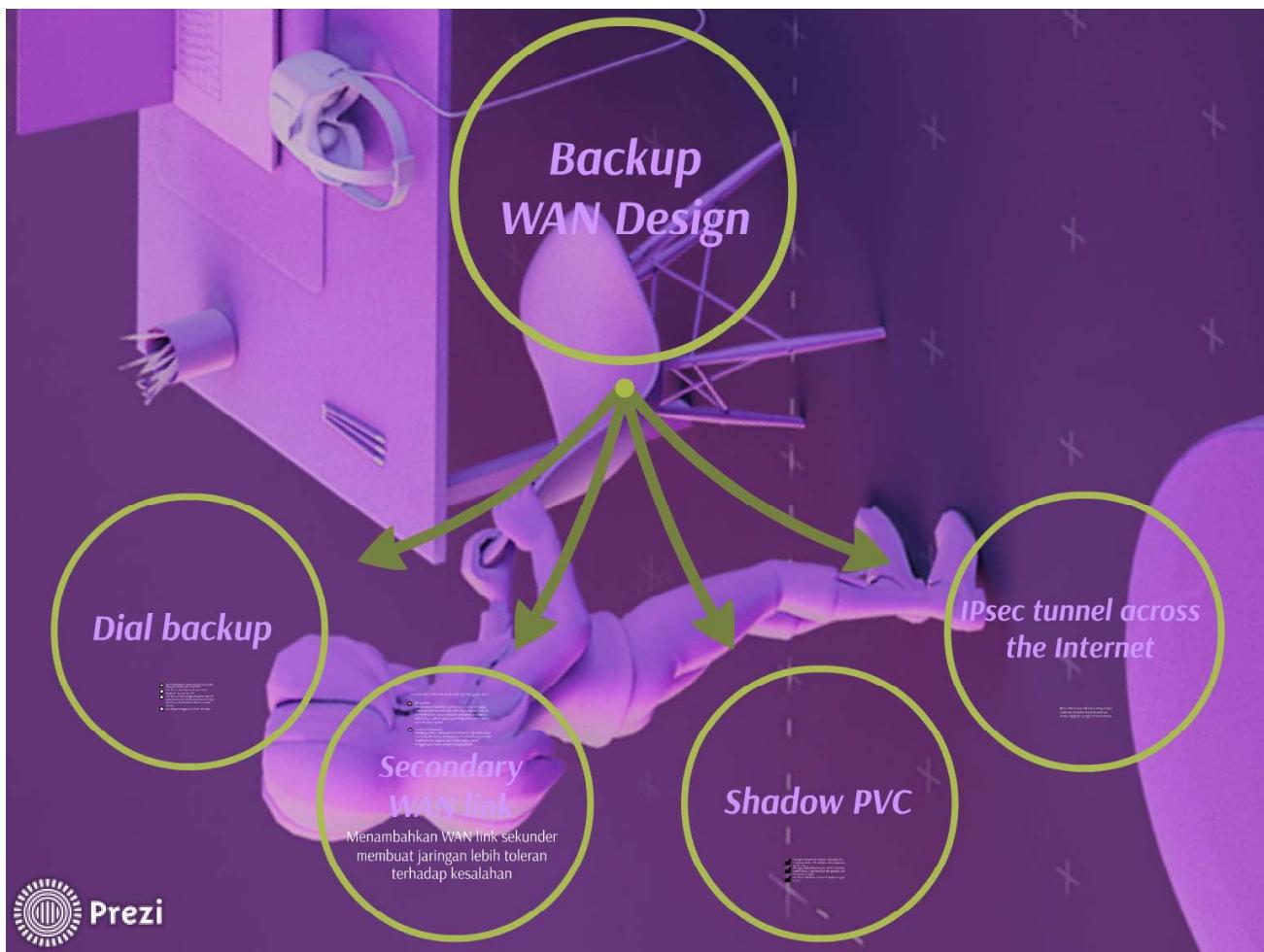
Redundansi adalah komponen penting dari desain WAN untuk situs jarak jauh karena sifat WAN links yang tidak dapat diandalkan, jika dibandingkan dengan LAN yang disambungkan.

Sebagian besar solusi tepi perusahaan memerlukan ketersediaan tinggi antara situs utama dan jarak jauh (remote site).

Karena tautan WAN memiliki keandalan yang lebih rendah dan kekurangan bandwidth, mereka merupakan kandidat yang baik untuk sebagian besar desain cadangan WAN.

Kantor cabang harus memiliki beberapa jenis strategi cadangan jika terjadi kegagalan tautan utama.

Backuplinks dapat berupa koneksi dialup, WAN permanen, atau berbasis Internet.



Dial backup

- ISDN menyediakan layanan backup jika terjadi kegagalan utama pada sirkuit WAN.
- Link backup digunakan pada saat terjadi kegagalan pada primary link.
- Link backup ISDN, jaringan disediakan oleh ISP secara kontinuitas sampai ke primary link dapat dipulihkan, dan kemudian link backup dapat diakhiri,
- mis: dengan menggunakan teknik rute statis.



ISDN menyediakan layanan backup jika terjadi kegagalan utama pada sirkuit WAN.



Link backup digunakan pada saat terjadi kegagalan pada primary link.



Link backup ISDN, jaringan disediakan oleh ISP secara kontinuitas sampai ke primary link dapat dipulihkan, dan kemudian link backup dapat diakhiri,



mis: dengan menggunakan teknik rute statis.

Secondary WAN link

Menambahkan WAN link sekunder membuat jaringan lebih toleran terhadap kesalahan

Solusi Secondary WAN link menawarkan dua keunggulan utama:

- Backup link:
Menyediakan koneksi jaringan jika primary link gagal. Teknik perutean dinamis atau statis dapat digunakan untuk memberikan konsistensi perutean selama kegiatan backup. Ketersediaan aplikasi juga dapat ditingkatkan karena adanya tambahan backup link.
- Additional bandwidth:
Pembagian beban memungkinkan kedua link digunakan pada saat yang bersamaan, meningkatkan bandwidth yang tersedia. Load balancing dapat dicapai melalui tautan paralel menggunakan teknik protokol routing otomatis.

Prezi

Solusi Secondary WAN link menawarkan dua keunggulan utama:

- Backup link:
Menyediakan koneksi jaringan jika primary link gagal. Teknik perutean dinamis atau statis dapat digunakan untuk memberikan konsistensi perutean selama kegiatan backup. Ketersediaan aplikasi juga dapat ditingkatkan karena adanya tambahan backup link.
- Additional bandwidth:
Pembagian beban memungkinkan kedua link digunakan pada saat yang bersamaan, meningkatkan bandwidth yang tersedia. Load balancing dapat dicapai melalui tautan paralel menggunakan teknik protokol routing otomatis.

Prezi

Shadow PVC

SP dapat menawarkan shadow Frame Relay PVC, yang menyediakan PVC tambahan untuk digunakan jika diperlukan.
Pelanggan tidak dikenai biaya untuk PVC jika tidak melebihi batas yang ditentukan oleh penyedia saat PVC primer tersedia.
Jika batas terlampaui, maka SP menagih pelanggan sesuai.

SPs dapat menawarkan shadow Frame Relay PVC, yang menyediakan PVC tambahan untuk digunakan jika diperlukan.

Pelanggan tidak dikenai biaya untuk PVC jika tidak melebihi batas yang ditentukan oleh penyedia saat PVC primer tersedia.

Jika batas terlampaui, maka SP menagih pelanggan sesuai.



IPsec tunnel across the Internet

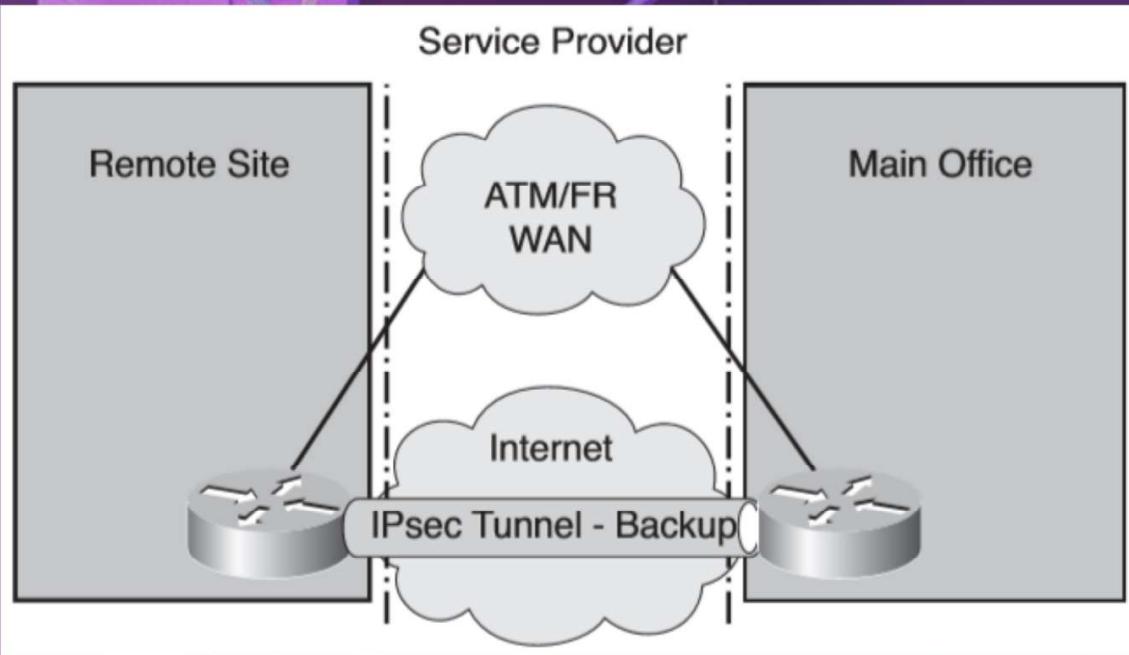
IPsec VPN backup link dapat mengarahkan lalu lintas ke kantor pusat perusahaan ketika kegagalan jaringan telah terdeteksi.



IPsec VPN backup link dapat mengarahkan lalu lintas ke kantor pusat perusahaan ketika kegagalan jaringan telah terdeteksi.

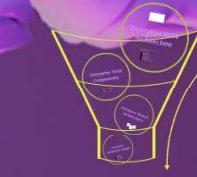


Contoh: WAN Backup over the Internet



Prezi

ENTERPRISE WAN



Prezi

Memilih arsitektur WAN perusahaan:



Harus mengidentifikasi dan memahami persyaratan bisnis dan teknis.



Meninjau desain ulang jaringan yang sedang berjalan untuk membantu mengidentifikasi sesuai dengan kebutuhan.

Enterprise WAN Components

Enterprise WAN Architecture

Enterprise Branch Architectures

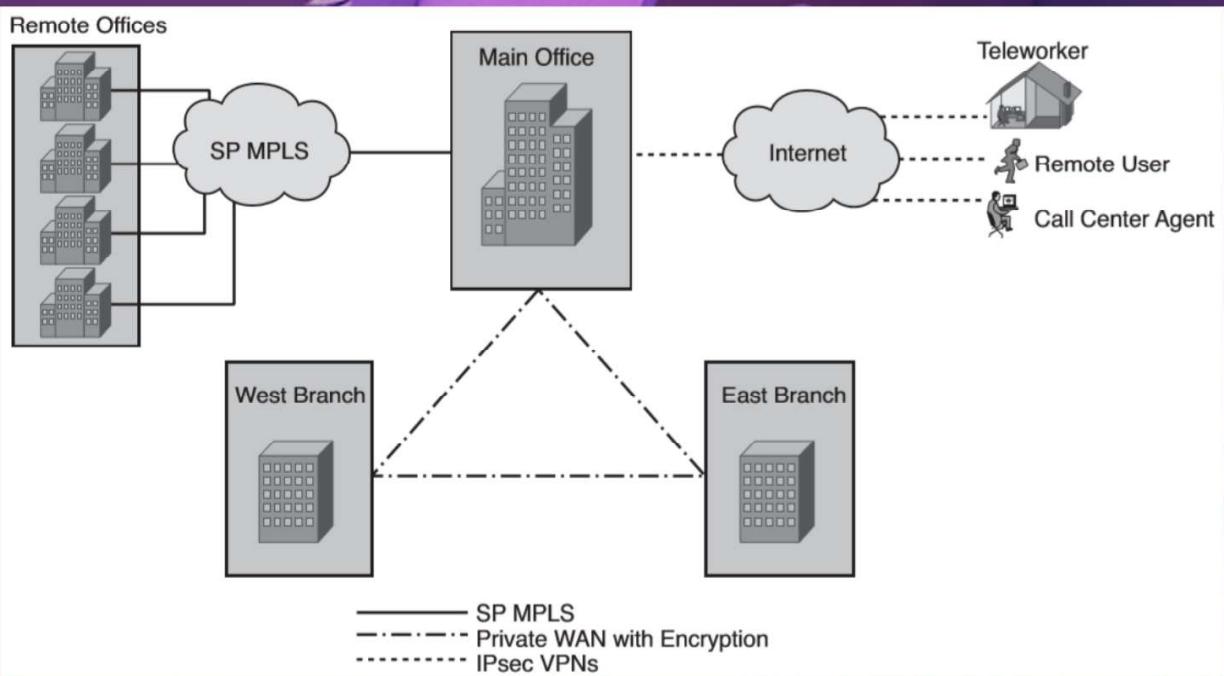
Enterprise Teleworkers Design

Enterprise WAN Architecture

Faktor umum yang mempengaruhi keputusan untuk pemilihan arsitektur WAN:

- High availability
- Support for growth
- Operational expenses
- Operational complexity
- Cost to implement
- Network segmentation support
- Support for voice and video

WAN Architectures



Faktor umum yang mempengaruhi keputusan untuk pemilihan arsitektur WAN:

- 👉 High availability
- 👉 Support for growth
- 👉 Operational expenses
- 👉 Operational complexity
- 👉 Cost to implement
- 👉 Network segmentation support
- 👉 Support for voice and video

Enterprise WAN Components

Cara memilih komponen enterprise WAN:

- | | |
|--|------------------------------|
| 1 Availability assurance | 6 Network software |
| - High availability | - Network management |
| - Years of vendor experience | - Technology feature support |
| - Minimum number of redundant components | - Quality of service |
| - Backplane and port redundancy | - Service differentiation |
| - Redundant power supplies | - Differentiation |
| - Scalability for future cost | |

Cara memilih komponen enterprise WAN:

1

Pemilihan hardware

- :: Port density
- :: Types of ports supported
- :: Modularity (add-on hardware)
- :: Backplane and packet throughput
- :: Redundancy (CPU and/or power)
- :: Expandability for future use

2

Pemilihan software

- :: Forwarding decisions
- :: Technology feature support
- :: Bandwidth optimization
- :: Security vulnerabilities
- :: Software issues



Prezi

1

Pemilihan hardware

- :: Port density
- :: Types of ports supported
- :: Modularity (add-on hardware)
- :: Backplane and packet throughput
- :: Redundancy (CPU and/or power)
- :: Expandability for future use



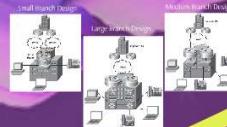
Prezi

2

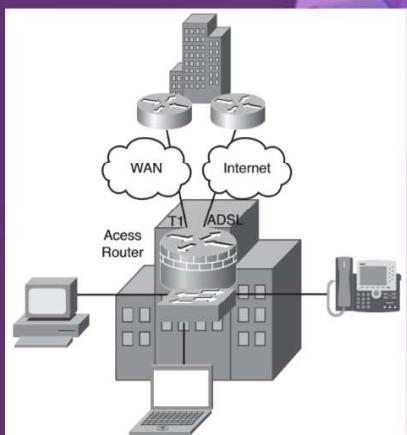
Pemilihan software

- :: Forwarding decisions
- :: Technology feature support
- :: Bandwidth optimization
- :: Security vulnerabilities
- :: Software issues

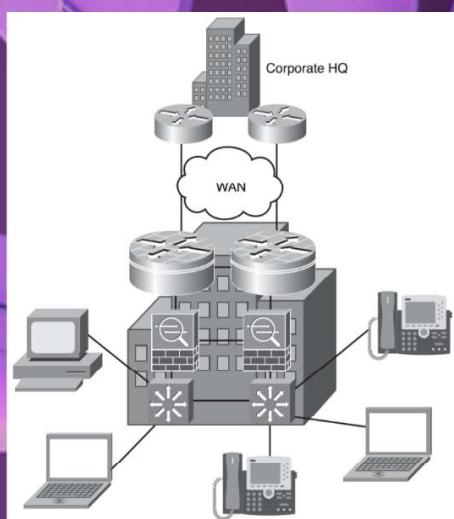
Enterprise Branch Architectures



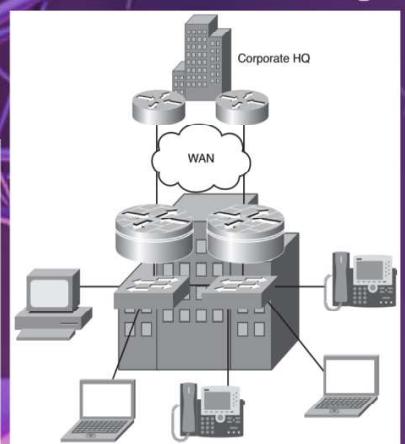
Small Branch Design



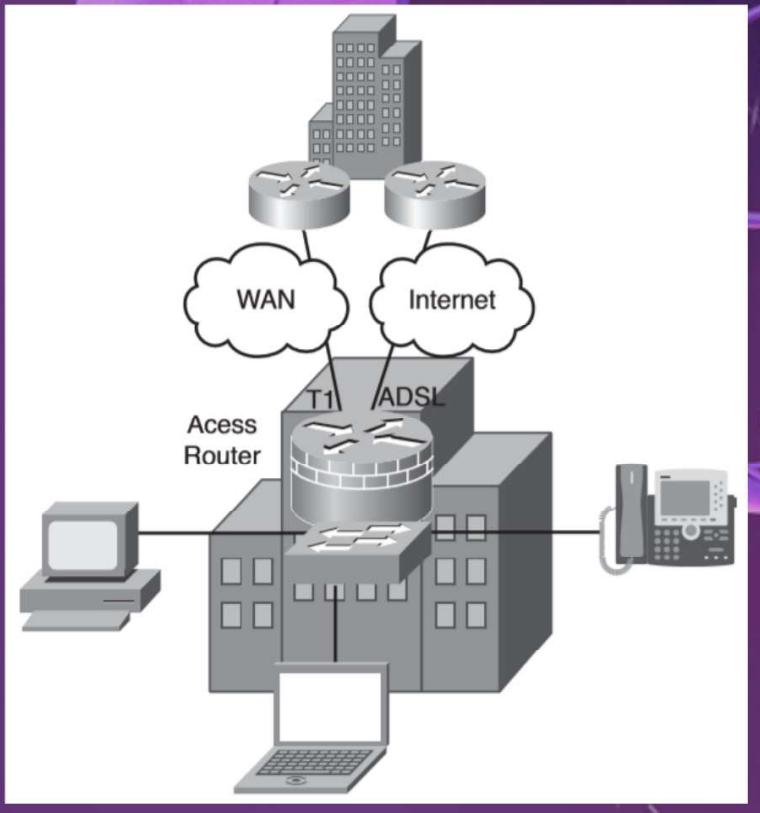
Large Branch Design



Medium Branch Design



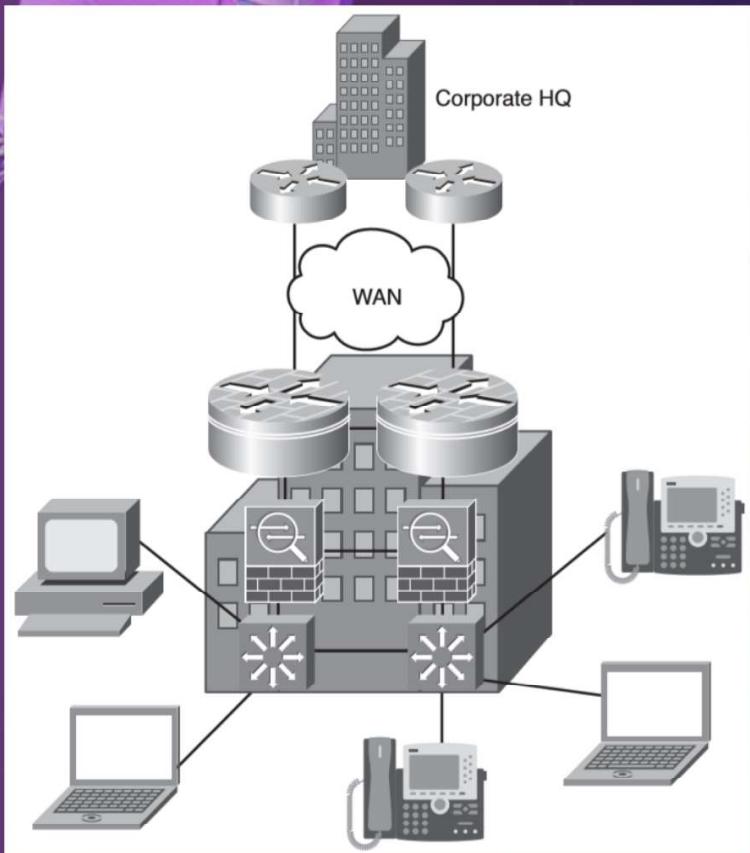
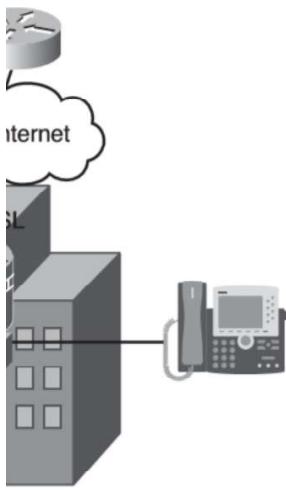
Small Branch Design



Large B



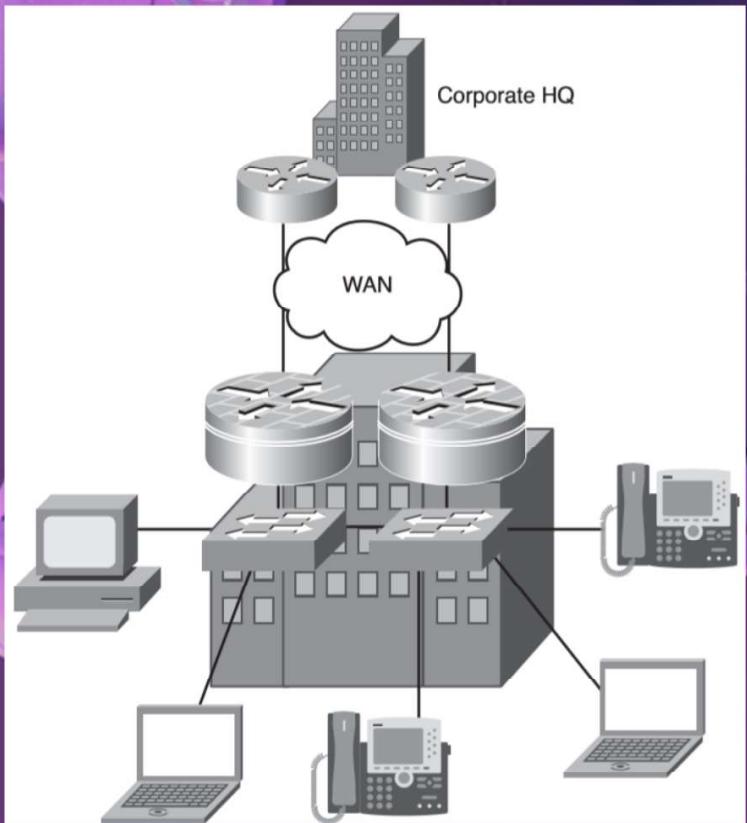
Large Branch Design



Medium Branch Design

Design

Corporate HQ





Enterprise Teleworkers Design

- ★ Remote edges of the network adalah jaringan berada di kantor cabang lain yang dikenal sebagai perusahaan teleworker.
- ★ Pengembangan jaringan menggunakan Virtual Office Solution, yang dirancang dengan mempertimbangkan teleworker perusahaan.
- ★ Karena organisasi terus berupaya mengurangi biaya dan meningkatkan produktivitas karyawan, dapat bekerja dari rumah menjadi pilihan yang semakin populer untuk bisnis dan organisasi.
- ★ Pendekatan ini memungkinkan karyawan untuk mengatur jadwal kerja mereka secara lebih efektif dan meningkatkan produktivitas mereka.
- ★ Ini juga menghasilkan kepuasan kerja yang lebih besar dan fleksibilitas dalam jadwal kerja.
- ★ Teleworker kerja-dari-rumah adalah perpanjangan dari perusahaan dan berfungsi sebagai dasar untuk solusi teleworker perusahaan.



- ★ Remote edges of the network adalah jaringan berada di kantor cabang lain yang dikenal sebagai perusahaan teleworker.
- ★ Pengembangan jaringan menggunakan Virtual Office Solution, yang dirancang dengan mempertimbangkan teleworker perusahaan.
- ★ Karena organisasi terus berupaya mengurangi biaya dan meningkatkan produktivitas karyawan, dapat bekerja dari rumah menjadi pilihan yang semakin populer untuk bisnis dan organisasi.
- ★ Pendekatan ini memungkinkan karyawan untuk mengatur jadwal kerja mereka secara lebih efektif dan meningkatkan produktivitas mereka.
- ★ Ini juga menghasilkan kepuasan kerja yang lebih besar dan fleksibilitas dalam jadwal kerja.
- ★ Teleworker kerja-dari-rumah adalah perpanjangan dari perusahaan dan berfungsi sebagai dasar untuk solusi teleworker perusahaan.



THANKS FOR YOUR TIME!

