

Service level Agreement, Pricing and Billing Cloud Computing

Tim Pengajar



Service Level Agreement dalam Cloud Computing

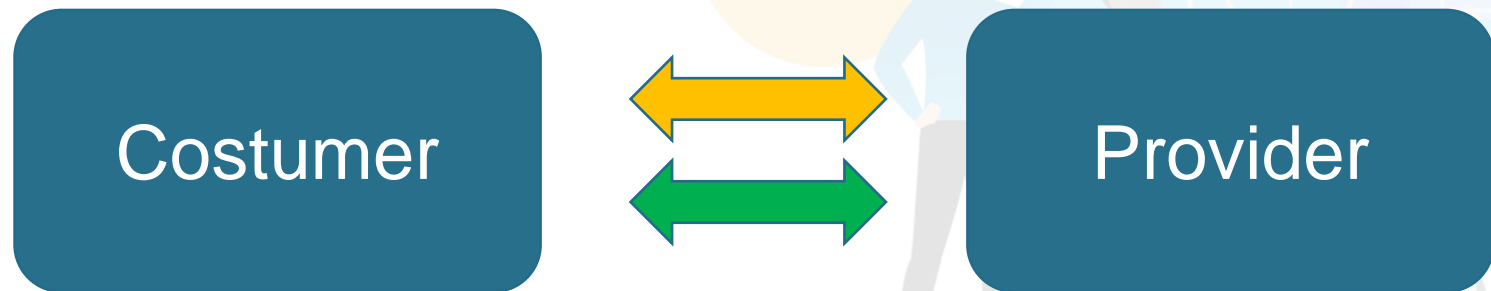
Bagian 5

TERBUKA
UNTUK
SABILITAS

BREAK
YOUR
LIMITS

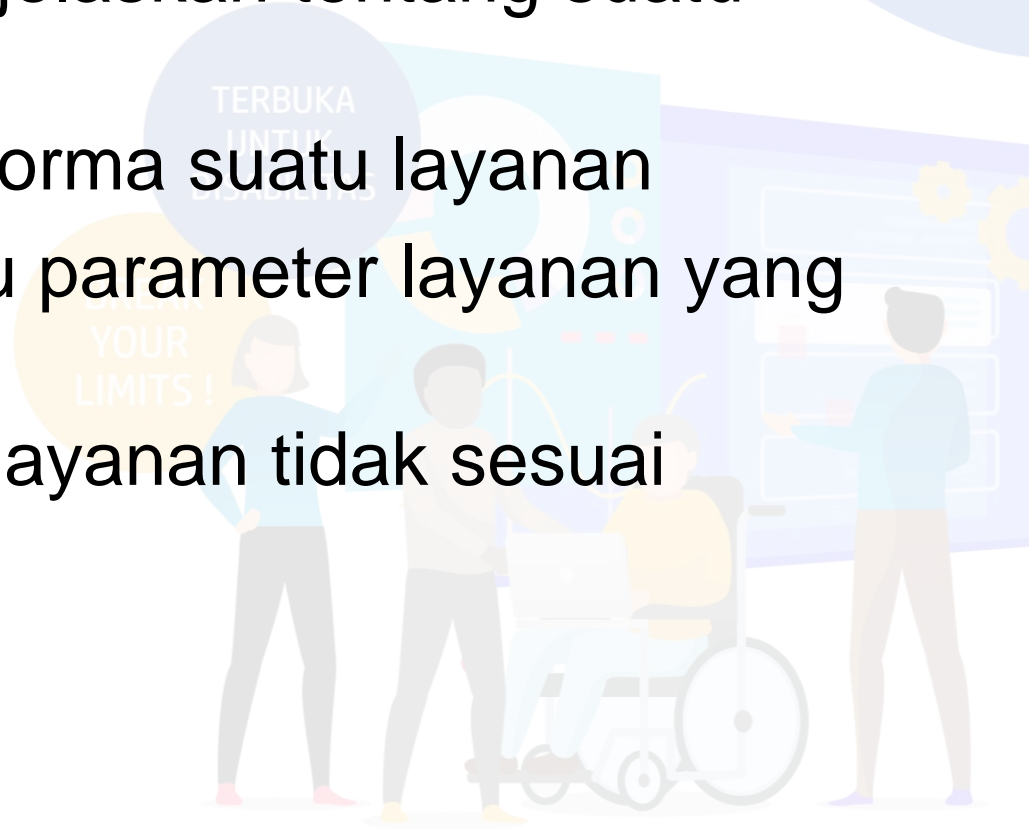
Apa itu Service Level Agreement?

- Perjanjian Tingkat Layanan (SLA) merupakan dokumen formal yang menggambarkan tingkat pelayanan yang diharapkan pelanggan dari penyedia layanan.



Persyaratan

- Format SLA harus menjelaskan tentang suatu layanan
- Menyajikan tingkat performa suatu layanan
- Menjelaskan cara suatu parameter layanan yang bisa dimonitoring
- Hukuman ketika suatu layanan tidak sesuai perjanjian

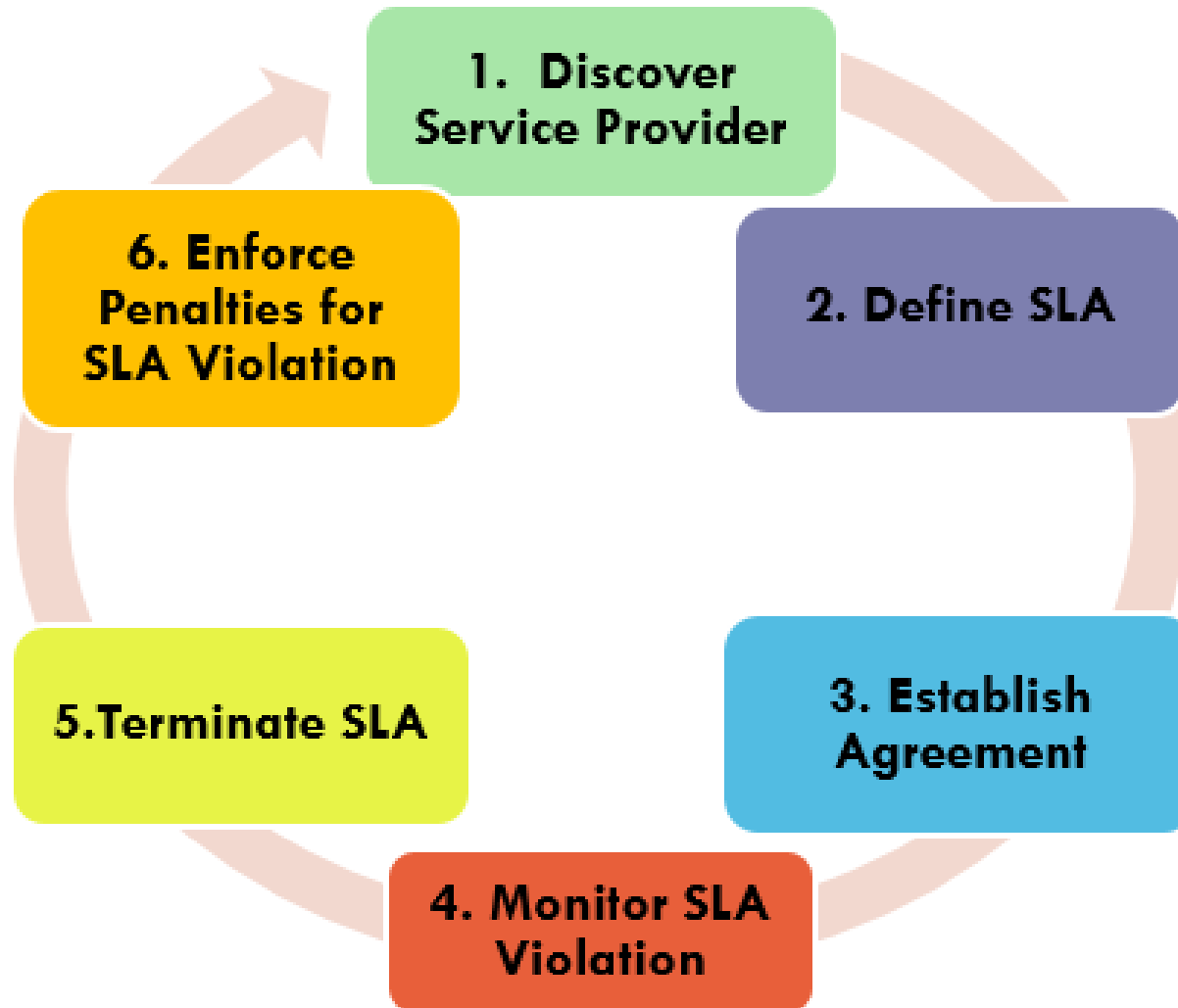


Komponen-komponen SLA

- Purpose
- Restricted
- Validity Periode
- Scope
- Parties
- Service-Level Objective (SLO)
- Penalties

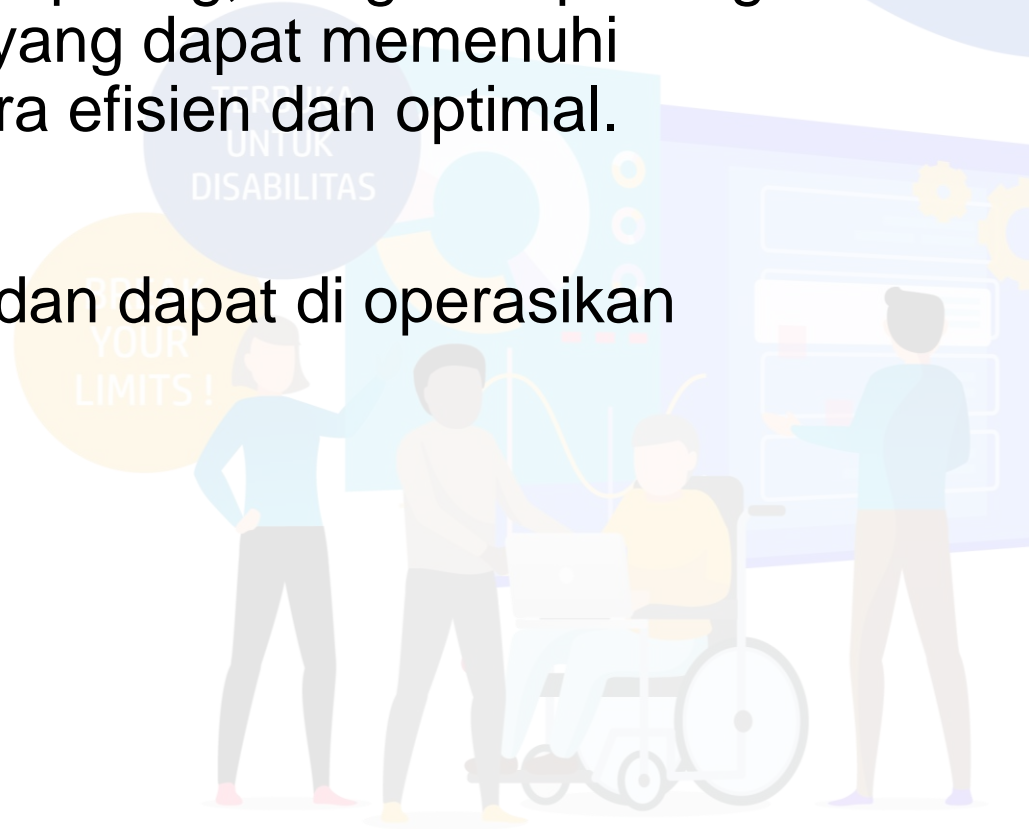


Siklus SLA



Temukan penyedia layanan..

- Dalam lingkungan cloud computing, sangatlah penting menemukan sumber daya yang dapat memenuhi kebutuhan konsumen secara efisien dan optimal.
- Sumber daya yang dimiliki dan dapat dioperasikan



Menentukan SLA

- Sangat penting untuk mengidentifikasi beberapa elemen dalam SLA yang akan ditanda tangani dengan persetujuan metrik
- **Element:** QoS Parameters, Performance, Measurement

05/07/2019

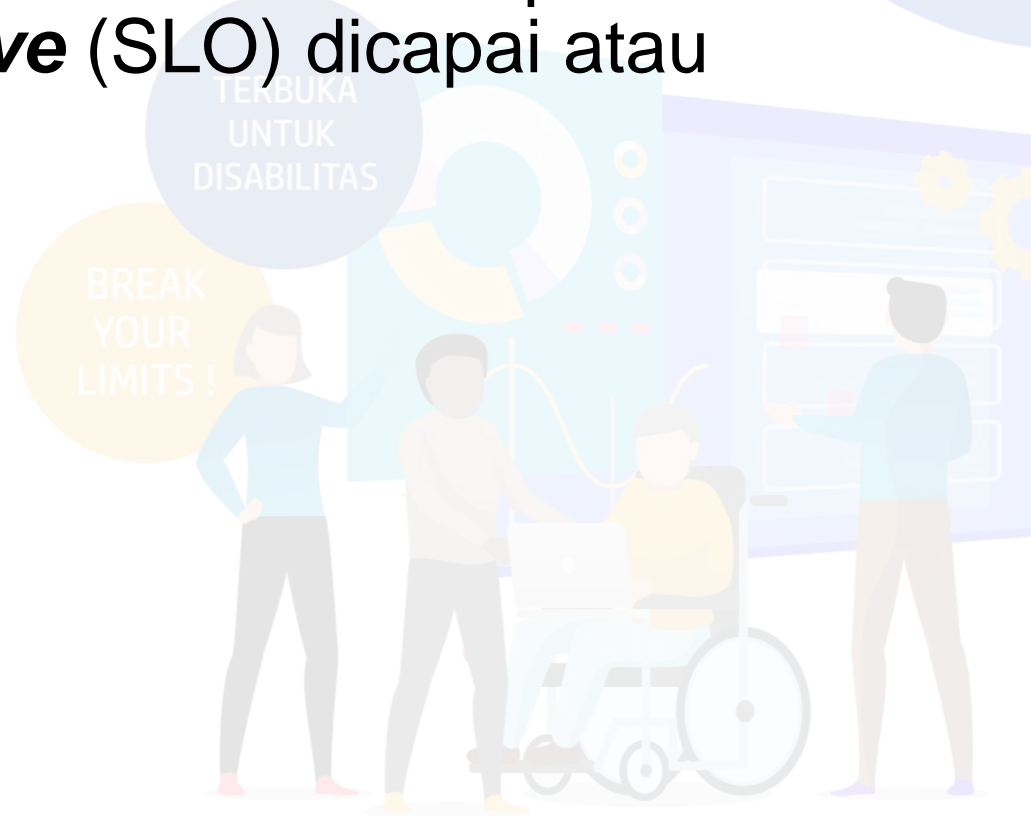


Perjanjian yang Stabil

Pada langkah ini sebuah template SLA dibangun, template harus menyertakan semua aspek komponen SLA

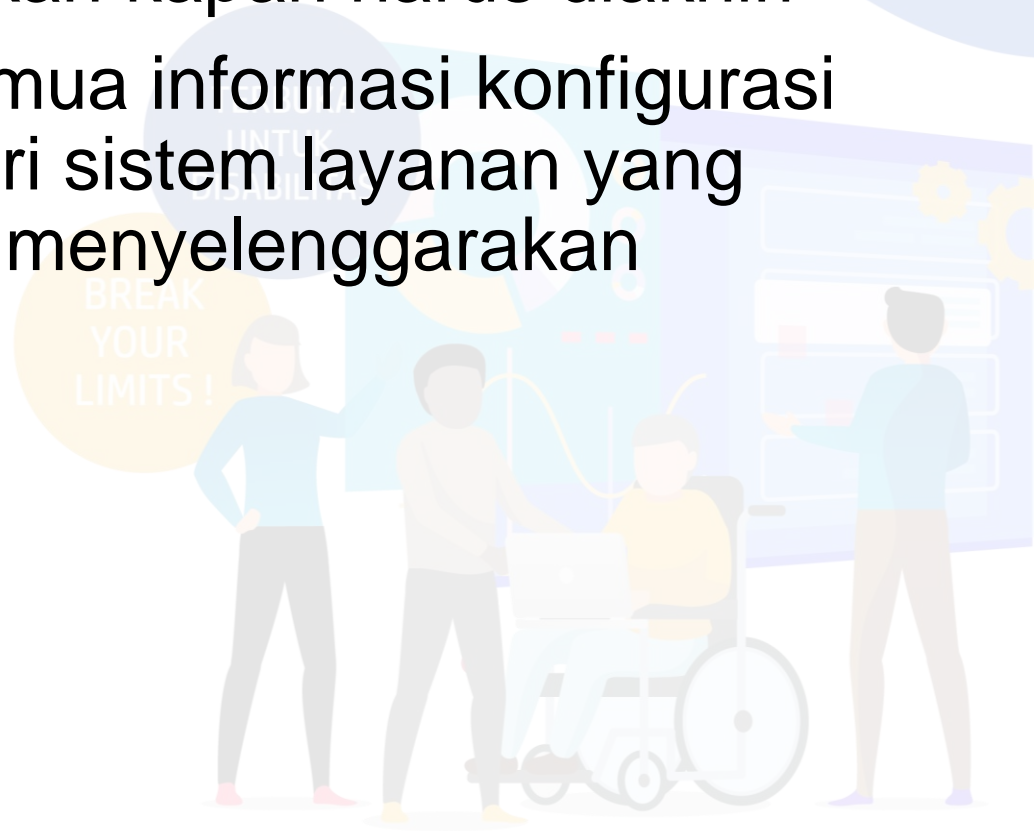
Memonitor pelanggaran SLA

- Berperan penting dalam menentukan apakah ***Service Level Objective*** (SLO) dicapai atau dilanggar.



Mengakhiri SLA..

- Kunci aspek: memutuskan kapan harus diakhiri
- Setelah diputuskan, semua informasi konfigurasi yang terkait dihapus dari sistem layanan yang merupakan pihak yang menyelenggarakan kegiatan
- Apa konsekuensinya?



Menerapkan hukuman

- Klausul penalti dapat diterapkan pada pihak yang melanggar ketentuan SLA
- Kompensasi finansial langsung dinegosiasikan dan disepakati antar pihak



SLA metric for cloud

- SLA metric for IaaS
- SLA metric for PaaS
- SLA metric for IaaS
- SLA metric for Storage as a Service



SLA metric for IaaS

Parameter	Description
CPU capacity	CPU speed for VM
Memory size	Cash memory size for VM
Boot time	Time for VM to be ready for use
Storage	storage size of data
Scale up	Max of VMs for one user
Scale down	Min number of VMs for one user
Scale up time	Time to increase number of VMs
Scale down time	Time to decrease number of VMs
Availability	Uptime of service in specific time

SLA metric for PaaS

TERBUKA
UNTUK
DISABILITAS

Parameter	Description
Scalability	Degree of use with large number of online users
Pay as you go billing	Charging based on resources or time of service
Servers	
Browsers	Firefox , IE <u>x</u> plorer , ..



SLA metric for SaaS

TERBUKA
UNTUK

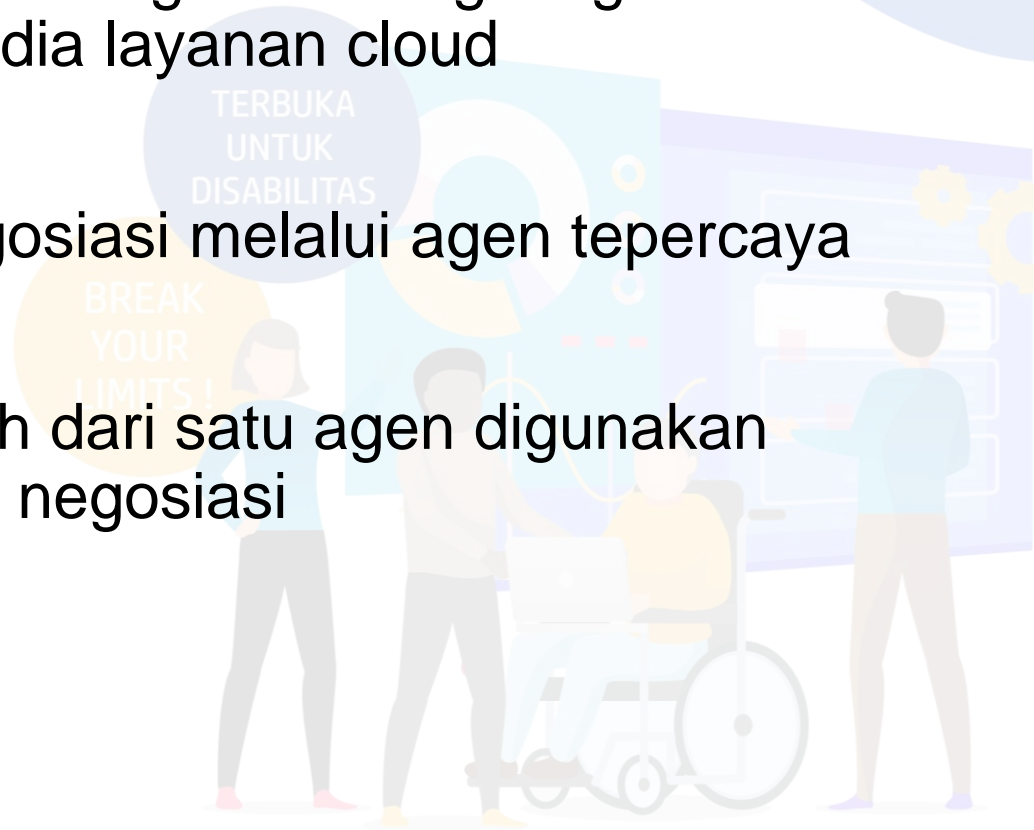
Parameter	Description
Scalability	Using with individual or large organizations
Availability	Uptime of software for users in specific time
Customizability	Flexible to use with different types of users

SLA metric for Storage as a Service

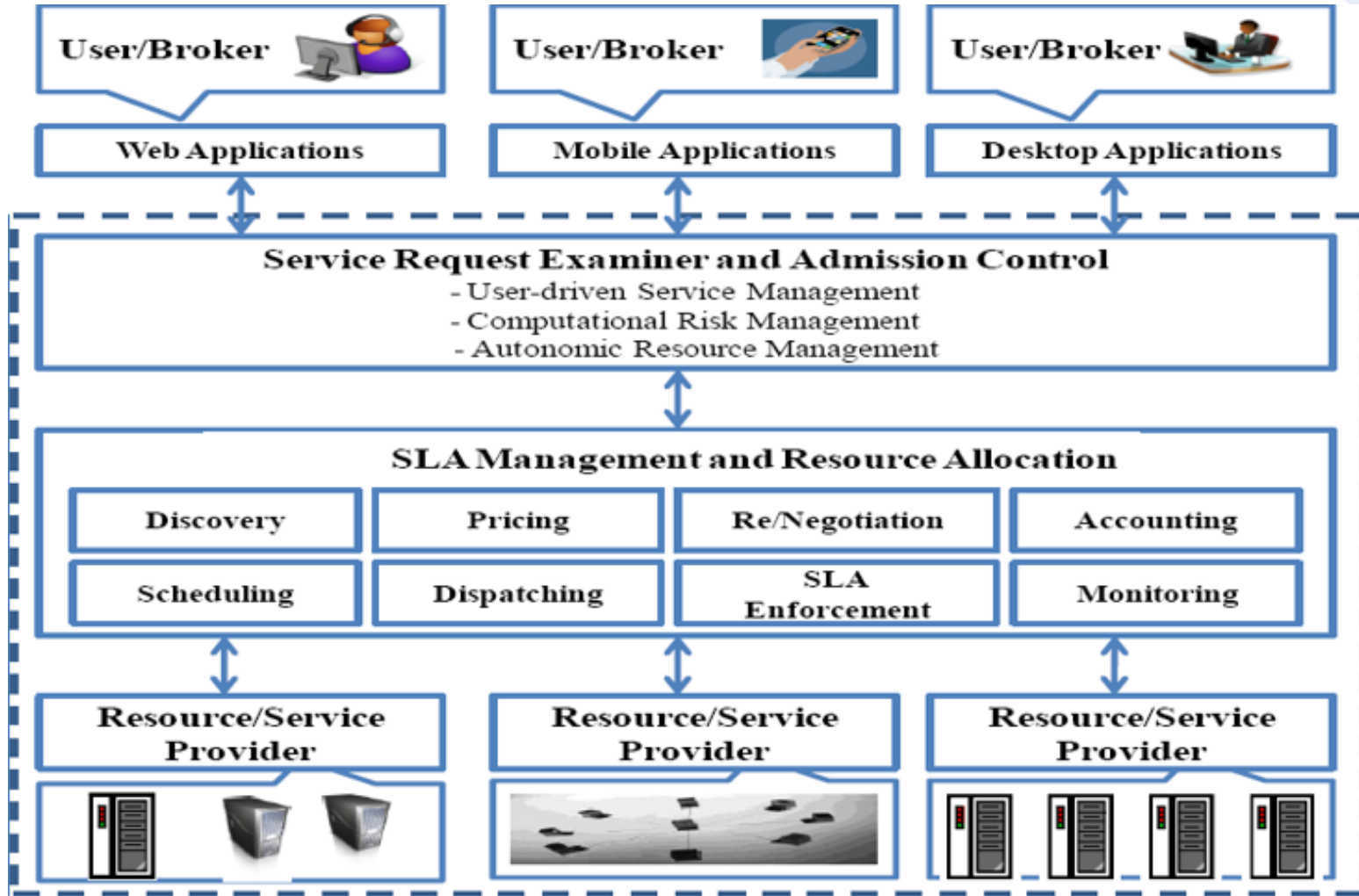
Parameter	Description
Geographic location	Availability zones in which data are stored
Scalability	Ability to increase or decrease storage space
Storage billing	How the cost of storage is calculated
Security	Cryptography for storage , authentication , authorization , ...
Privacy	How the data will be stored and transferred
Backup	How and where images of data are stored
Recovery	Ability to recover data in disasters or failures
Transferring bandwidth	The capacity of communication channels

SLA Negotiation

- Skenario pertama melibatkan negosiasi langsung antara pengguna cloud dan penyedia layanan cloud
- Skenario kedua adalah negosiasi melalui agen terpercaya
- Dalam skenario ketiga, lebih dari satu agen digunakan untuk melakukan satu jenis negosiasi



Arsitektur Orientasi SLA

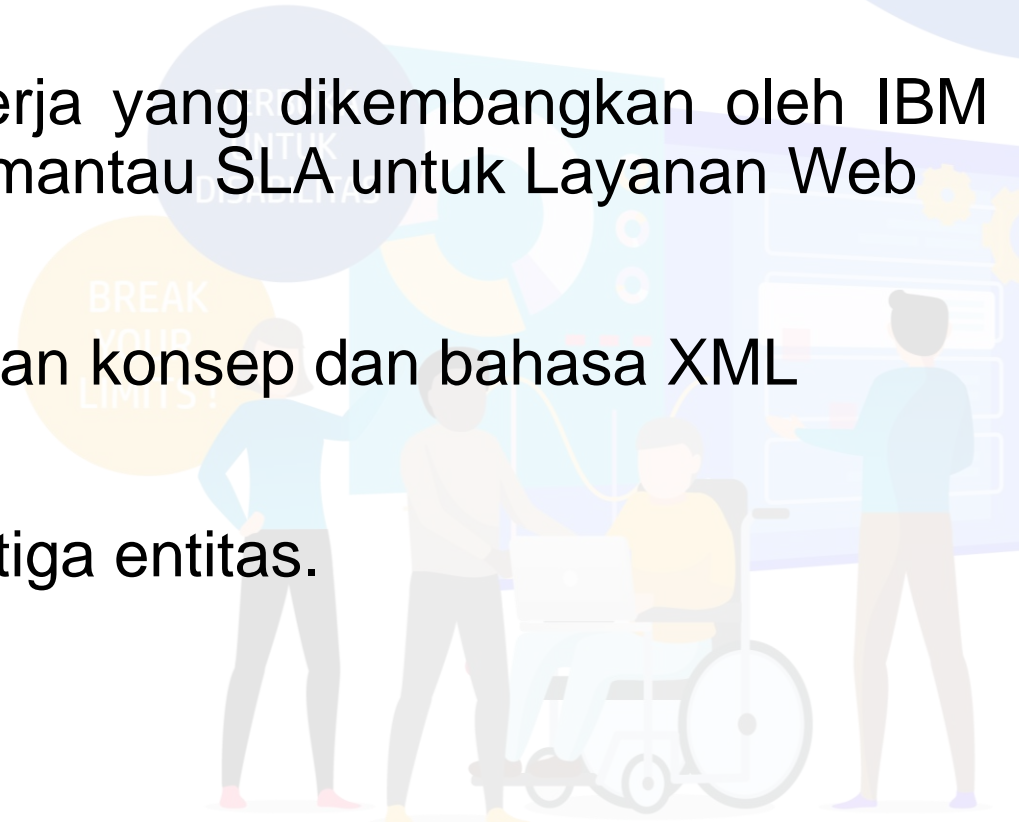


SLA Management Frameworks and Language

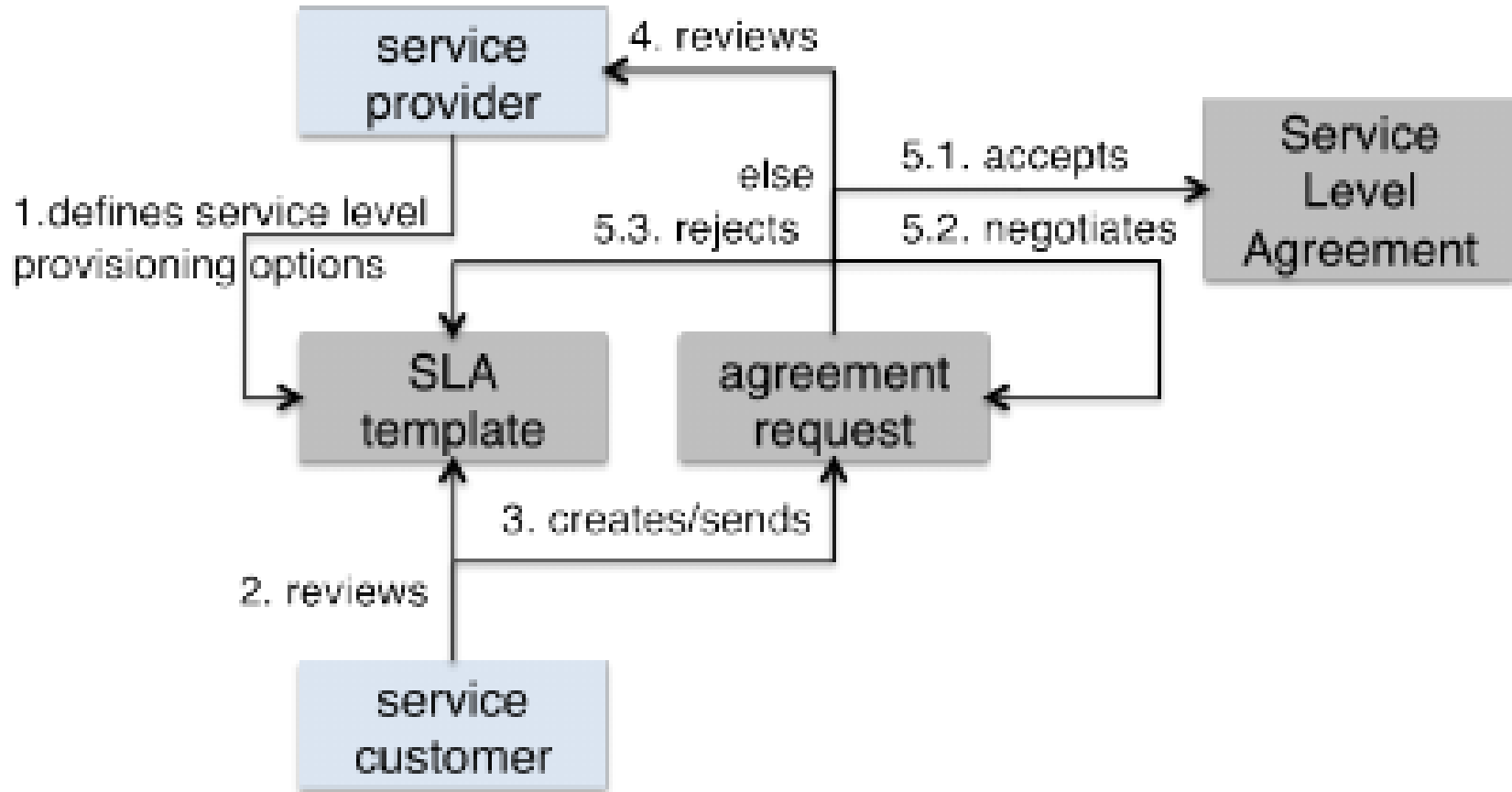
- Bilateral Protocol.
- Web Service Agreement
- Web Service Level Agreement (WSLA)
- WSOL
- QML
- QuO



- WSLA adalah kerangka kerja yang dikembangkan oleh IBM untuk menentukan dan memantau SLA untuk Layanan Web
- WSLA terdiri dari serangkaian konsep dan bahasa XML
- WSLA terutama terdiri dari tiga entitas.



Arsitektur WSLA



Pekerjaan Terkait

- *Service Level Agreement* (SLA) dan *Service Level Objective* (SLO) memberikan dua manfaat utama bagi penyediaan layanan.

- ✓ Prediktabilitas Layanan
- ✓ Otomatisasi



Ringkasan

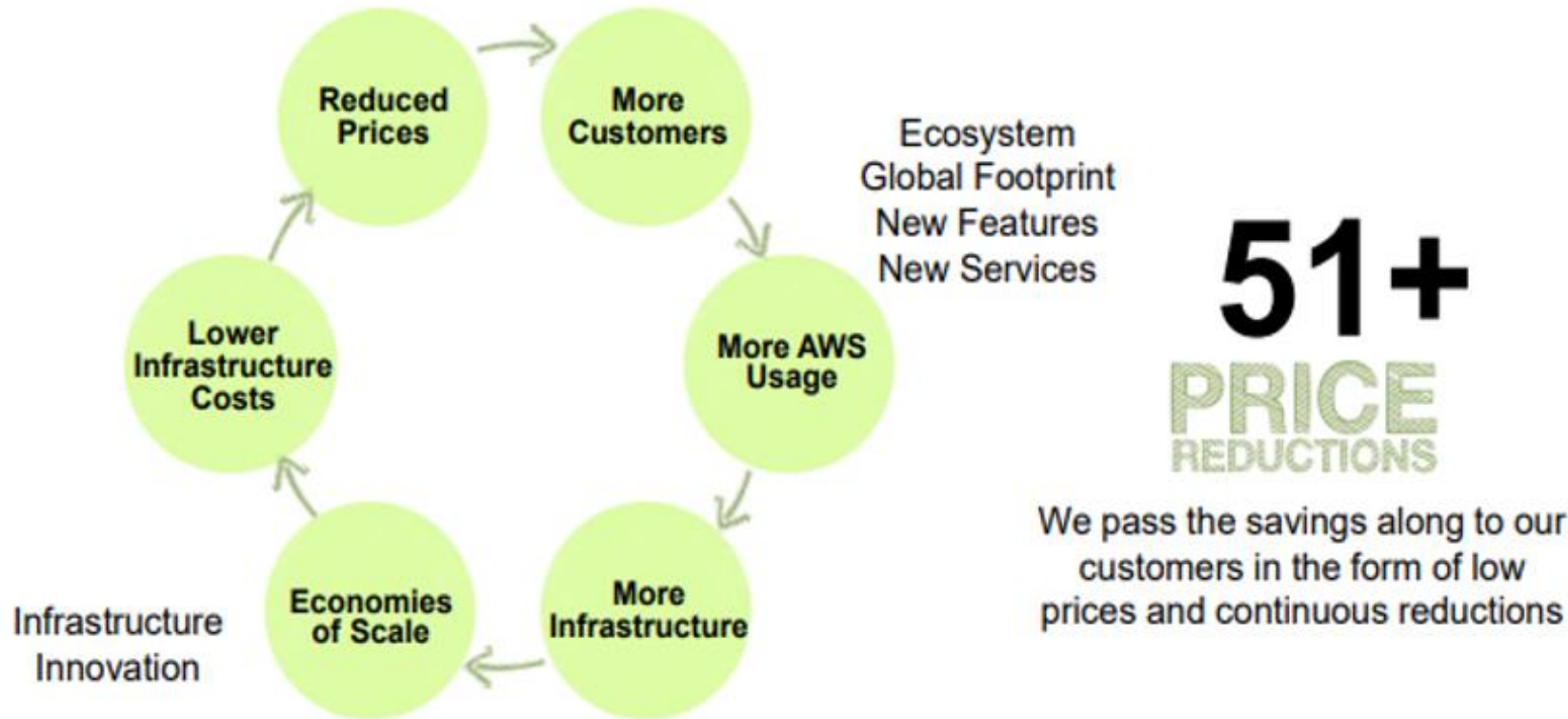
- Perjanjian tingkat layanan (SLA) adalah kunci untuk memastikan penyedia layanan memberikan persyaratan layanan yang disepakati.
- Konsumen cloud dengan parameter SLA dan negosiasi dapat meningkatkan tingkat kepercayaan hubungan
- Kita dapat mengelola SLA dengan bahasa seperti WSLA, WS-Agreement

TERBUKA
UNTUK
DISABILITAS

BREAK
YOUR
LIMITS!

AWS Cloud Pricing

Filosofi biaya AWS



Optimisasi biaya menggunakan AWS

3.
Take
Advantage
of Benefits
over Time
„Pay for what
you really need“



1.
Architect for
Cost Efficiency
„Pay for what You
think you need“

2.
Optimize Usage
Costs
„Pay for what you use“

AWS reduces cost over long term

ROI Summary for Amazon Web Services



5 Year
ROI

560%



Average 5 Year
Discounted Business
Benefits per Application

\$1.54M



Payback
Period

**5.5
MONTHS**

Average Annual Benefits Per Application



Business Productivity
and Risk Mitigation

\$181,669



IT Staff Productivity
Gains

\$133,389



IT Infrastructure
Cost Reduction

\$131,073



AWS Pricing Cloud

- Pay-as-you-go
- Pay less when you reserve
- Pay even less per unit by using more
- Pay even less as AWS grows !

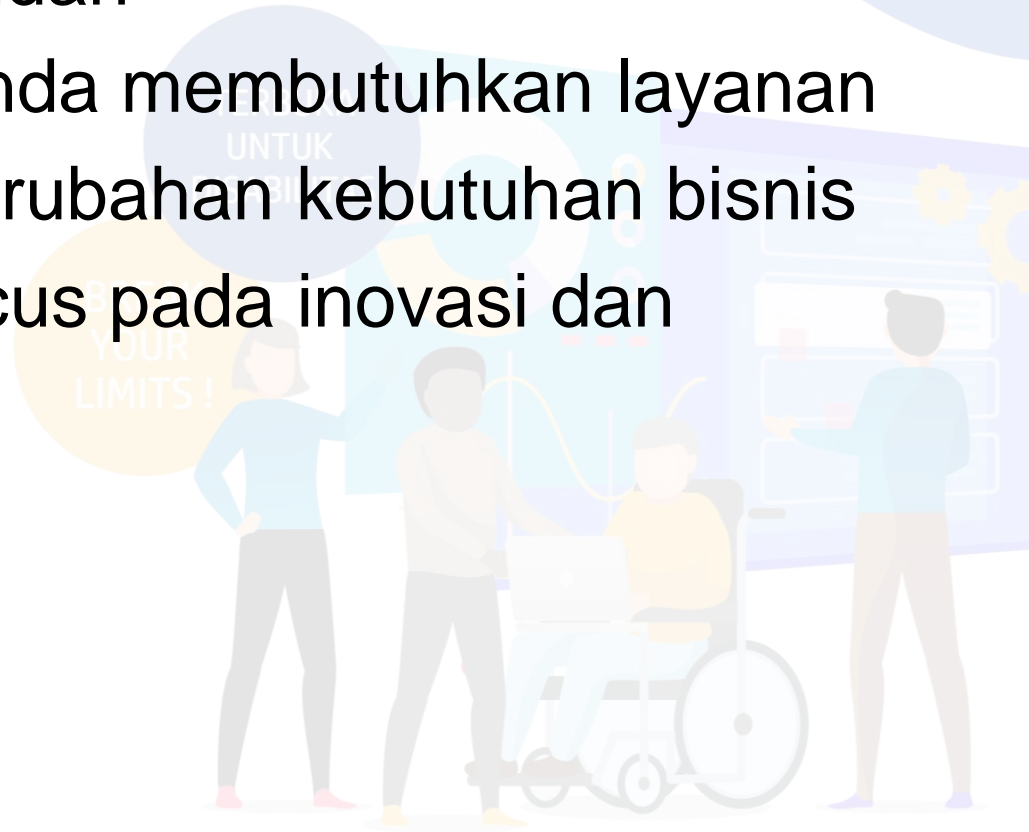
TERBUKA
UNTUK
DISABILITAS

YOUR



Pay-As-You-Go

- Biaya variabel lebih rendah
- Bayar hanya selama Anda membutuhkan layanan
- Beradaptasi dengan perubahan kebutuhan bisnis
- Mengarahkan ulang focus pada inovasi dan penemuan

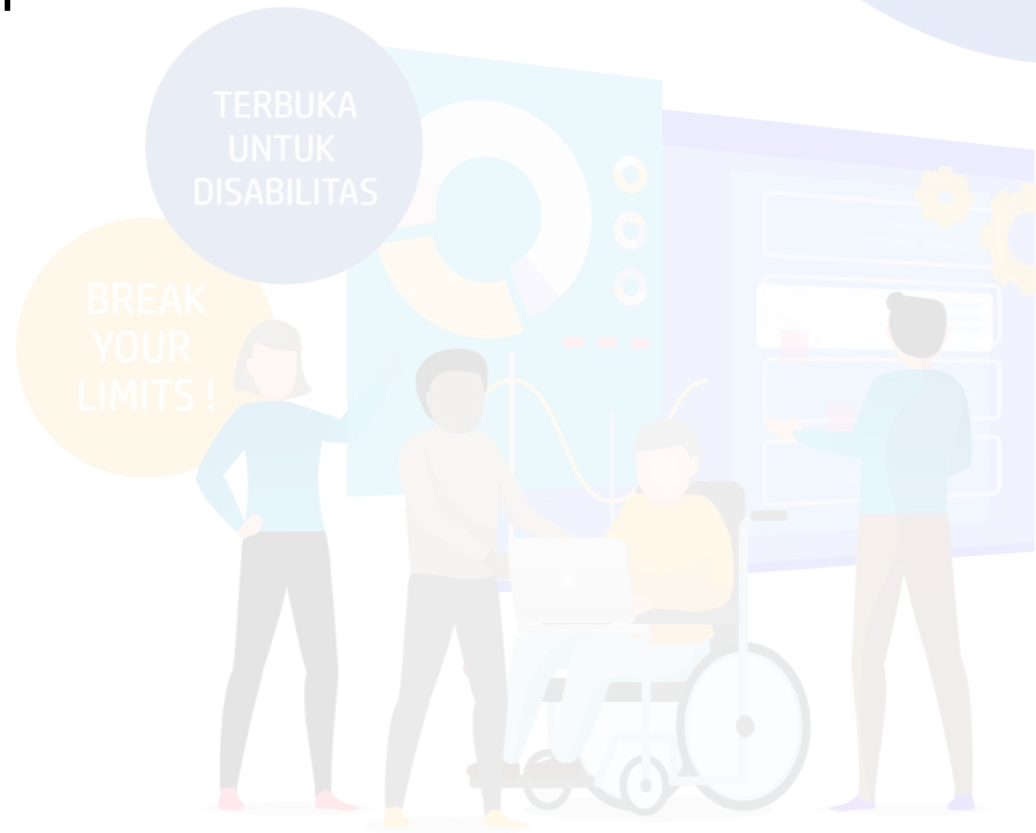


Pay Less When You Reserve

- Investasi dalam hal yang dipesan
- Hemat sampai 75%

- Options

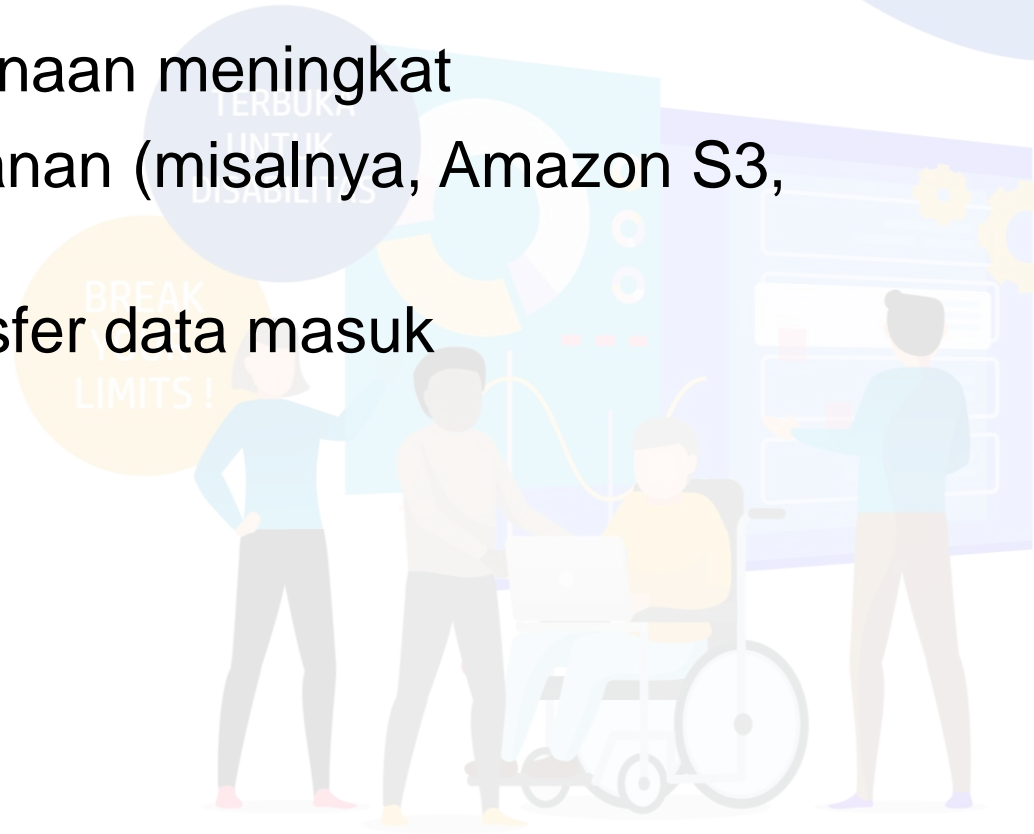
- Semua Uang dimuka
- Uang Muka Sebagian
- Tanpa Uang Muka



Pay Less By Using More

Potongan harga berbasis volume

- Penghematan saat penggunaan meningkat
- Harga bervariasi untuk layanan (misalnya, Amazon S3, Amazon EC2)
- Tidak ada biaya untuk transfer data masuk
- Opsi layanan penyimpanan



Pay Even Less as AWS Grows

Selama perkembangan AWS

- Berfokus pada penurunan biaya bisnis
- Memberikan penghematan dari skala ekonomi kepada Anda



Custom Pricing

- Memenuhi beragam kebutuhan melalui penetapan harga khusus
- tersedia untuk high-volume projects dengan persyaratan yang menarik



AWS Free Tier

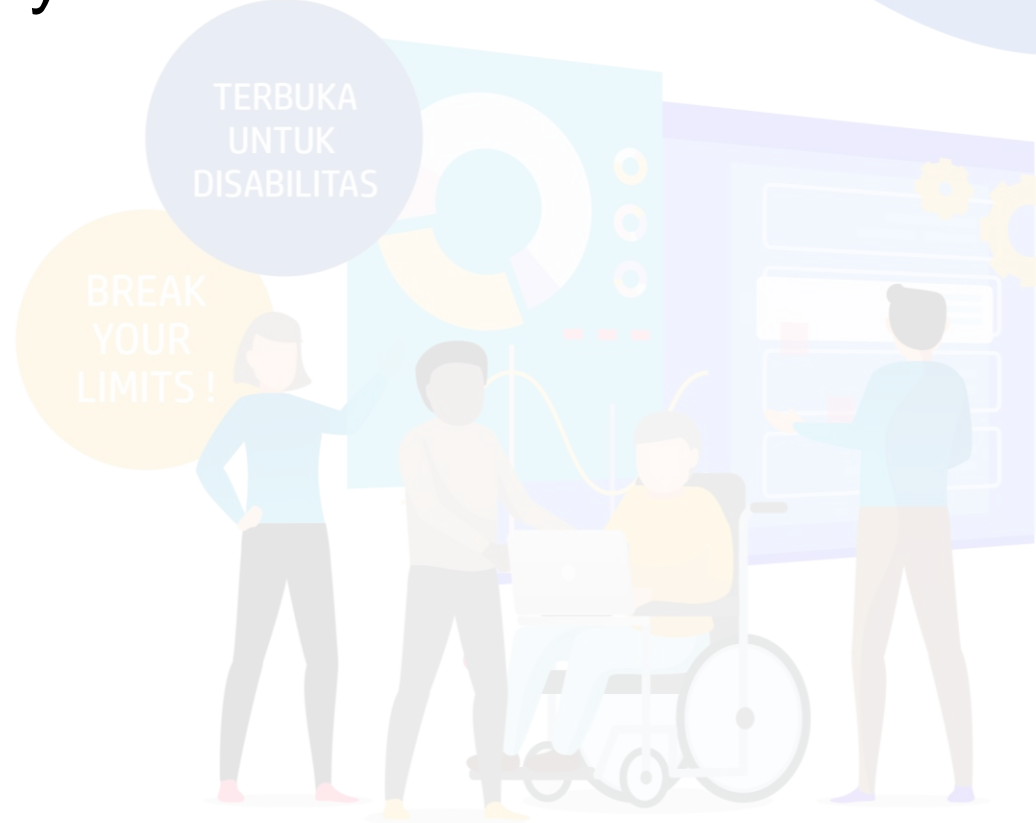
- AWS Free Tier membantu pelanggan memulai di cloud
- Batasan:
 - ✓ Sampai satu tahun
 - ✓ Layanan dan operasi tertentu



No Extra Charge

- Layanan AWS tanpa biaya tambahan:

- ✓ Amazon VPC
- ✓ AWS Elastic Beanstalk
- ✓ AWS CloudFormation
- ✓ AWS IAM
- ✓ AWS Auto Scaling



Ringkasan

- Bayar hanya untuk apa yang Anda gunakan
- Mulai dan berhenti kapan saja
- Tidak diperlukan kontrak jangka panjang



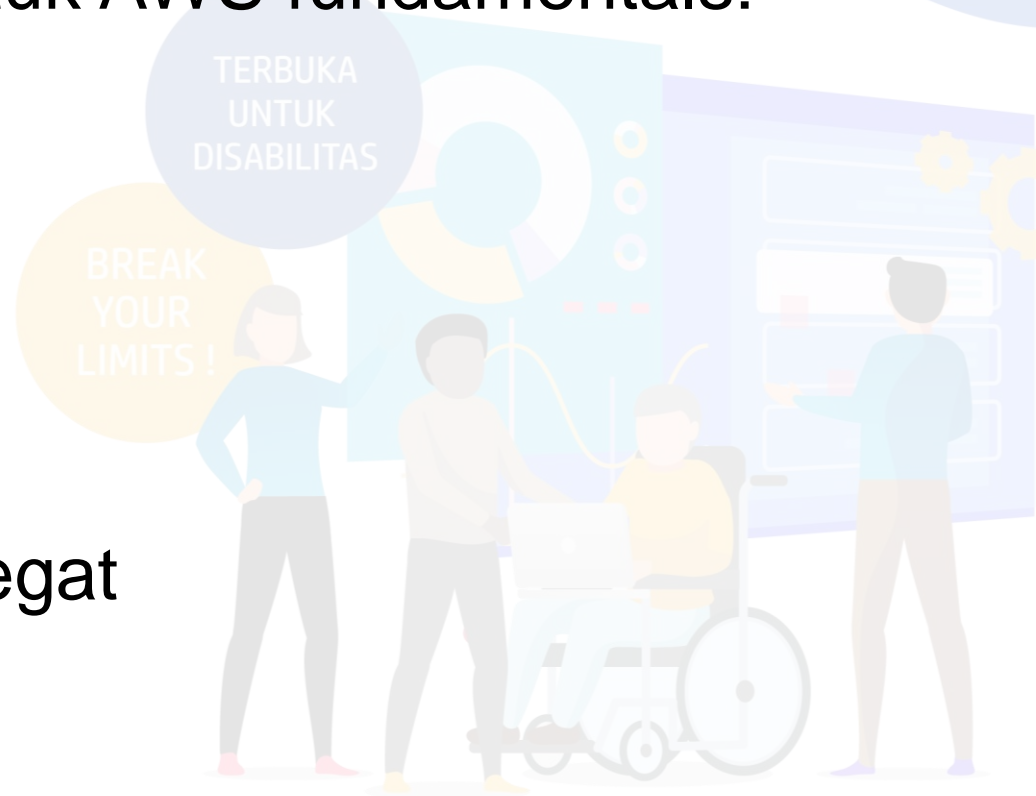
TERBUKA
UNTUK
DISABILITAS

BREAK
YOUR
LIMITS!

Detail harga



- Pembayaran hanya untuk AWS fundamentals:
 - ✓ Compute
 - ✓ Storage
 - ✓ Outbound data transfer
- Gratis:
 - ✓ Transfer data yang masuk
- Biaya untuk keluar agregat



Service Pricing for AWS Offerings



Amazon EC2



Amazon S3



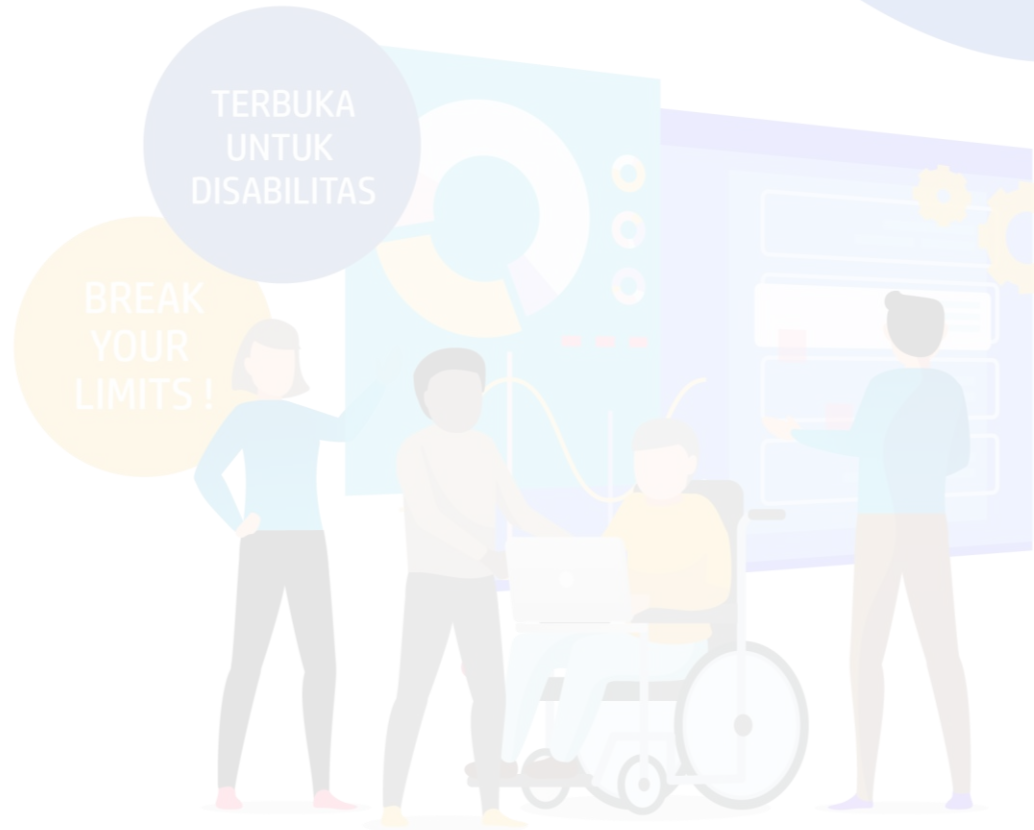
Amazon EBS



Amazon RDS



Amazon CloudFront

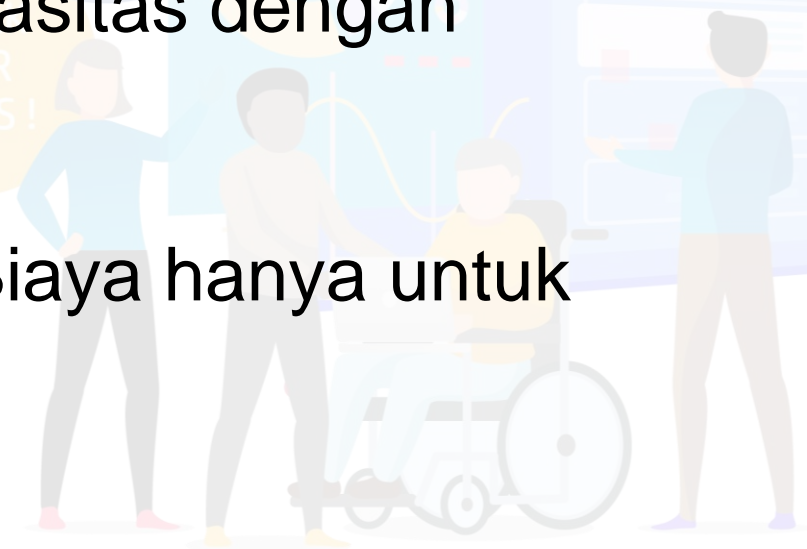


Amazon EC2

- Memberikan kapasitas komputasi yang dapat diubah ukurannya di cloud
- Mengizinkan konfigurasi kapasitas dengan gesekan minimal
- Memberikan kontrol penuh Biaya hanya untuk kapasitas yang digunakan

TERBUKA
UNTUK
DISABILITAS

YOUR
LIMITS!



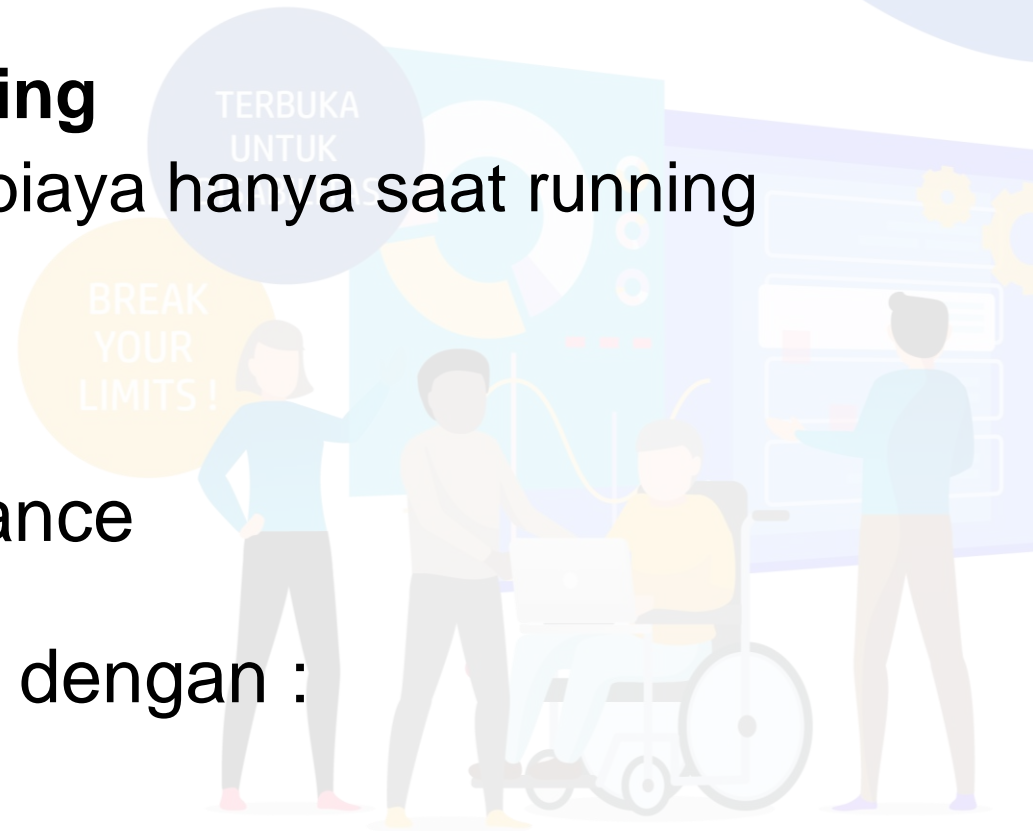
Amazon EC2: Billing and Instance Configuration

Clock-Second/Hourly Billing

- Sumber daya dikenakan biaya hanya saat running

Instance Configuration

- Kapasitas fisik dari instance
- Harga bervariasi sesuai dengan :
 - ✓ AWS region
 - ✓ Sistem operasi
 - ✓ Instance Type
 - ✓ Instance Size



Amazon EC2: Purchase Types

Cara membayar untuk Amazon EC2 instances

- On-demand instances

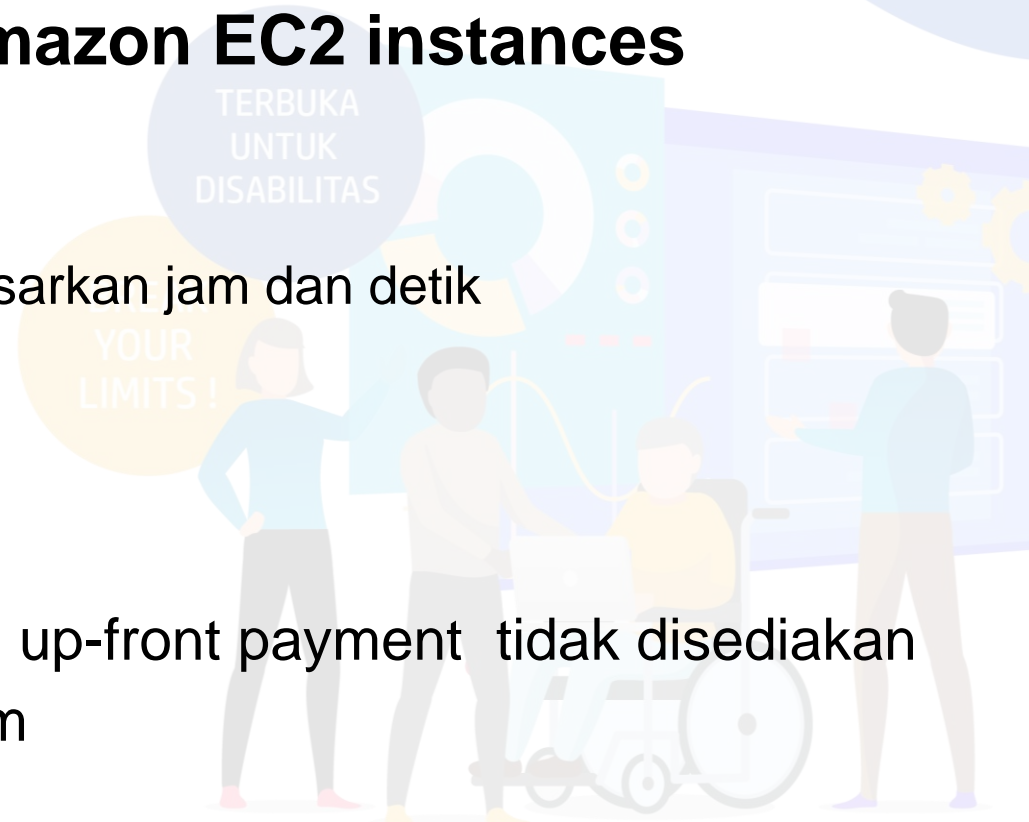
- ✓ Menghitung kapasitas berdasarkan jam dan detik
- ✓ Minimal 60 detik

- Reserved Instances

- ✓ Pembayaran minimal atau up-front payment tidak disediakan
- ✓ Diskon untuk biaya per jam

- Spot Instances

- ✓ Tawaran untuk kapasitas Amazon EC2 yang tidak digunakan



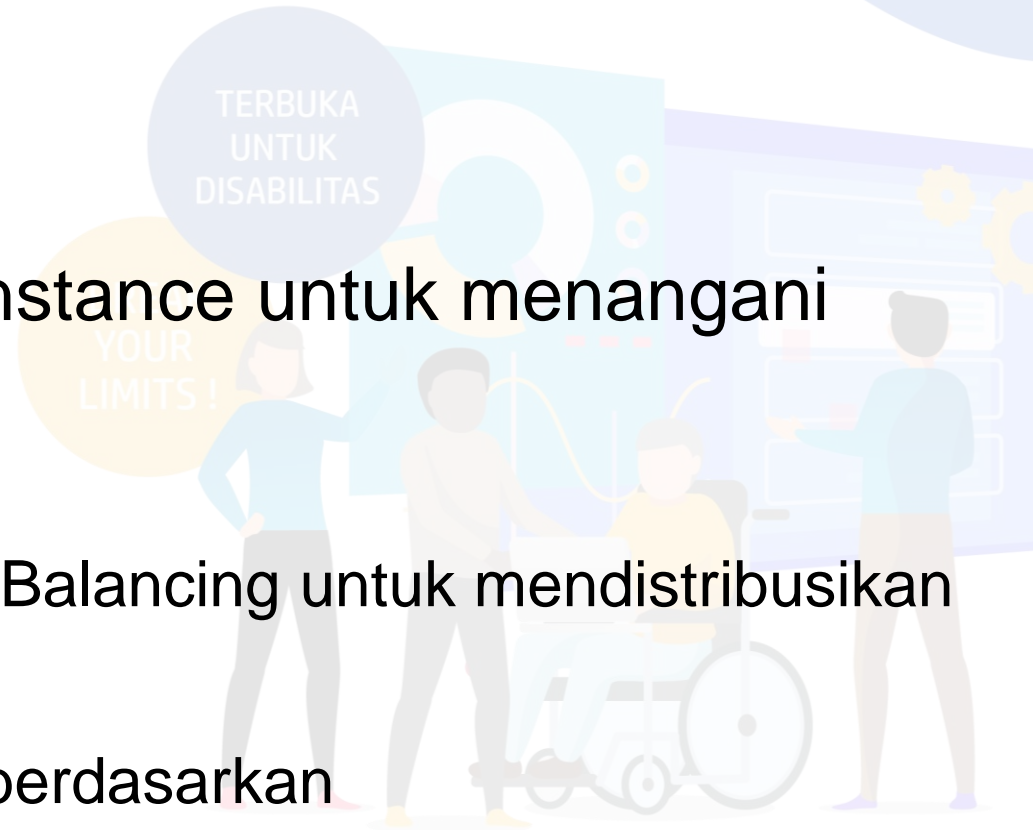
Amazon EC2: Number of Instances and Load Balancing

Number of Instances

- menyediakan banyak instance untuk menangani beban puncak

Load Balancing

- Menggunakan Elastic Load Balancing untuk mendistribusikan traffic
- Menghitung biaya bulanan berdasarkan
 - ✓ Jam ketika load balancer berjalan
 - ✓ Data load balancer terproses



Amazon EC2: Monitoring

- Menggunakan Amazon CloudWatch untuk memantau instances.
- Melakukan Pemantauan dasar (default)
- Melakukan Pemantauan terinci
 - ✓ Tarif tetap perbulan
 - ✓ Tarif sebagian bulan

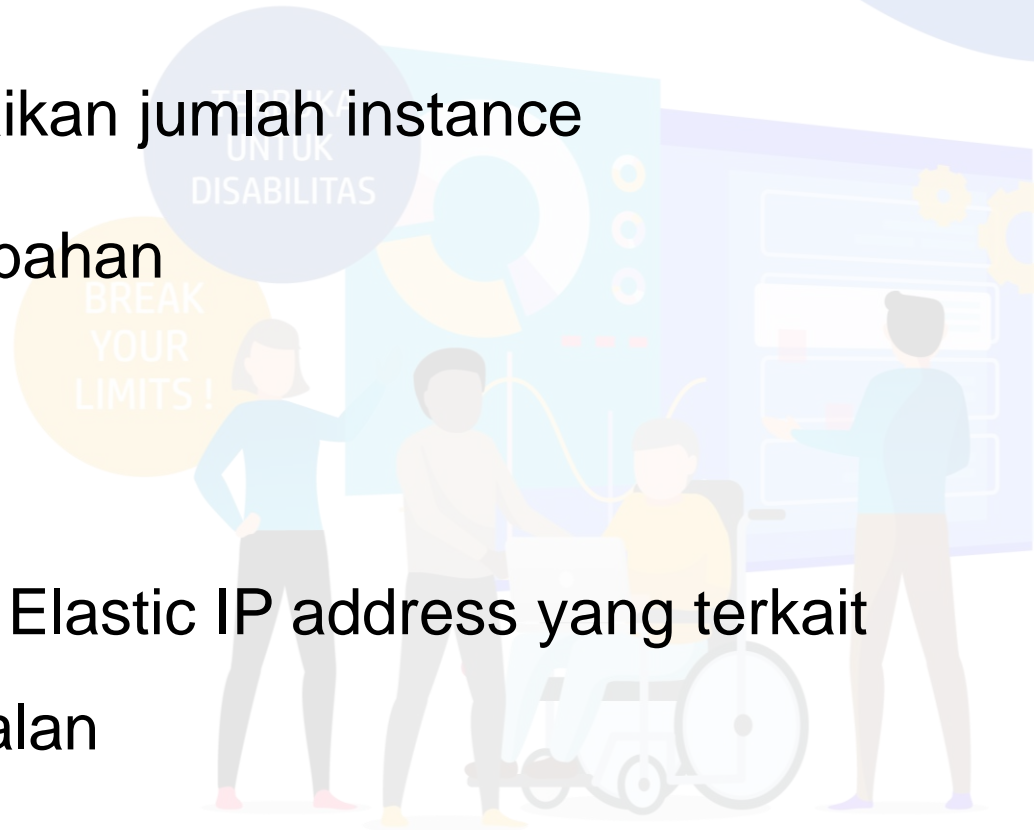


Auto Scaling

- Secara otomatis menyesuaikan jumlah instance
- Tidak dikenakan biaya tambahan

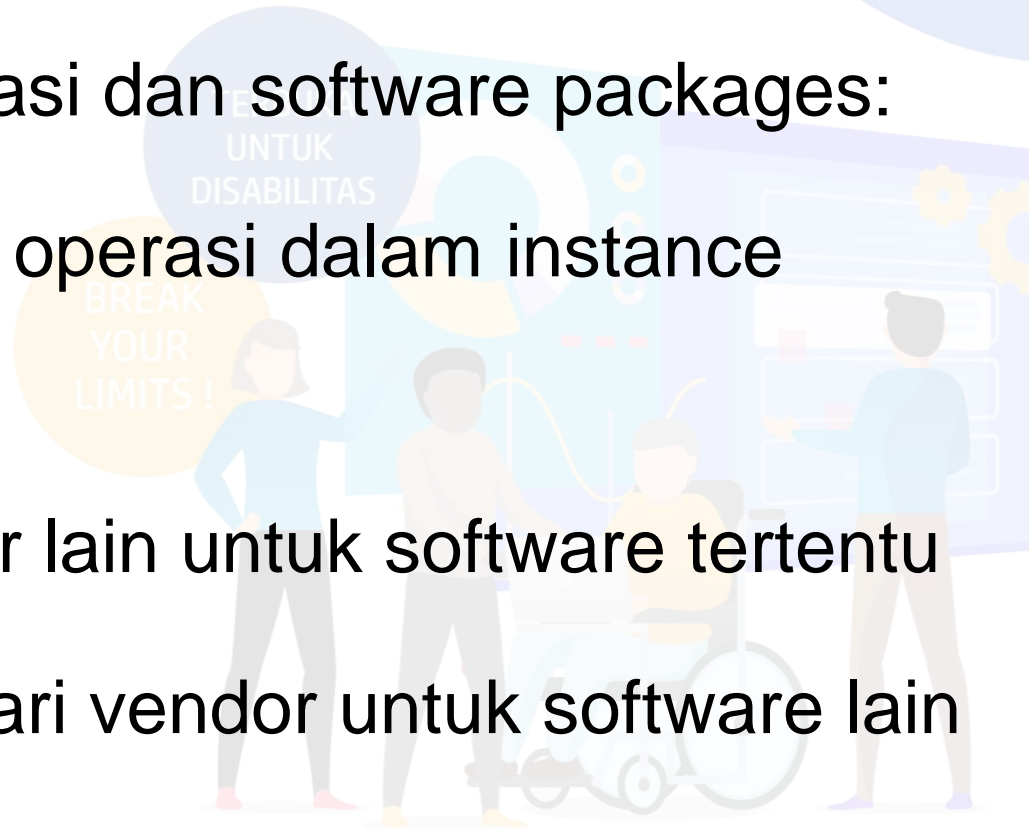
Elastic IP Addresses

- Tidak ada biaya untuk satu Elastic IP address yang terkait dengan instance yang berjalan



Harga untuk sistem operasi dan software packages:

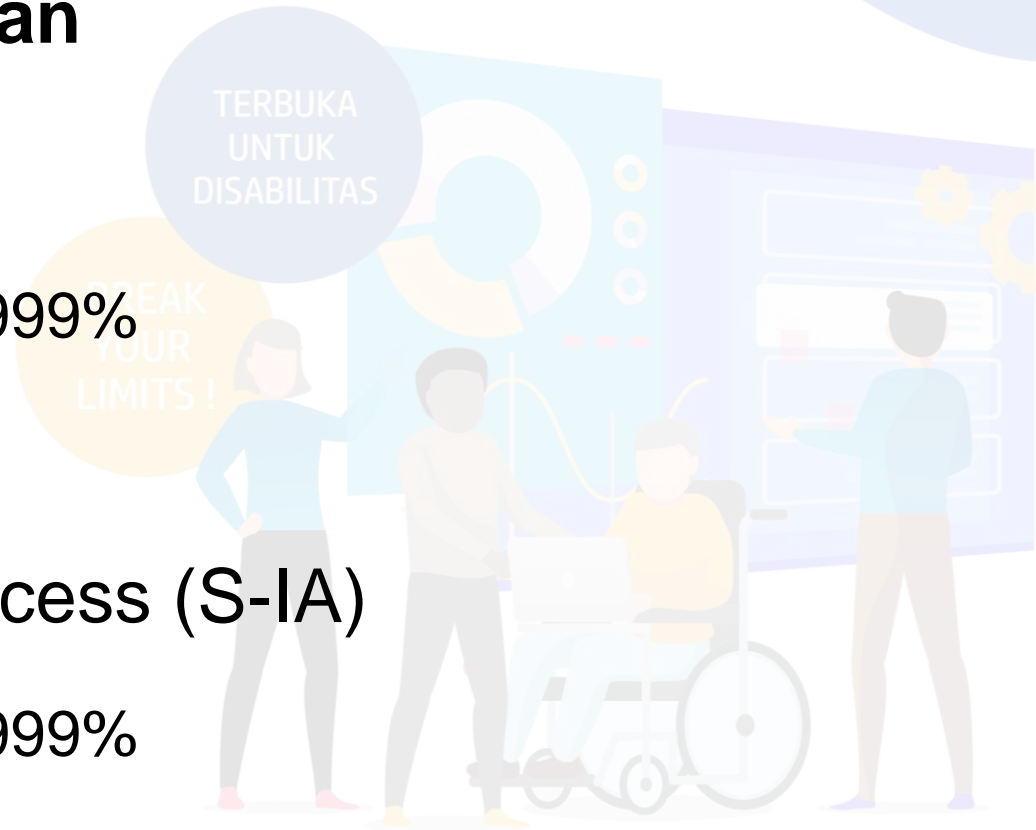
- Termasuk harga sistem operasi dalam instance prices
- Bermitra dengan vendor lain untuk software tertentu
- Membutuhkan lisensi dari vendor untuk software lain
- Membawa lisensi yang ada melalui program vendor tertentu



Amazon S3: Storage Classes

Jenis kelas penyimpanan

- Standard Storage
 - ✓ Daya tahan 99.9999999999%
 - ✓ 99.99% availability
- Standard-Infrequent Access (S-IA)
 - ✓ Daya tahan 99.9999999999%
 - ✓ 99.9% availability



Amazon S3: Storage

- Pertimbangan untuk memperkirakan biaya penyimpanan
 - ✓ Jumlah dan ukuran objek
 - ✓ Jenis penyimpanan



Amazon S3

Request

Harga berdasarkan

- Jumlah permintaan
- Type of requests

✓ Tarif berbeda untuk permintaan GET

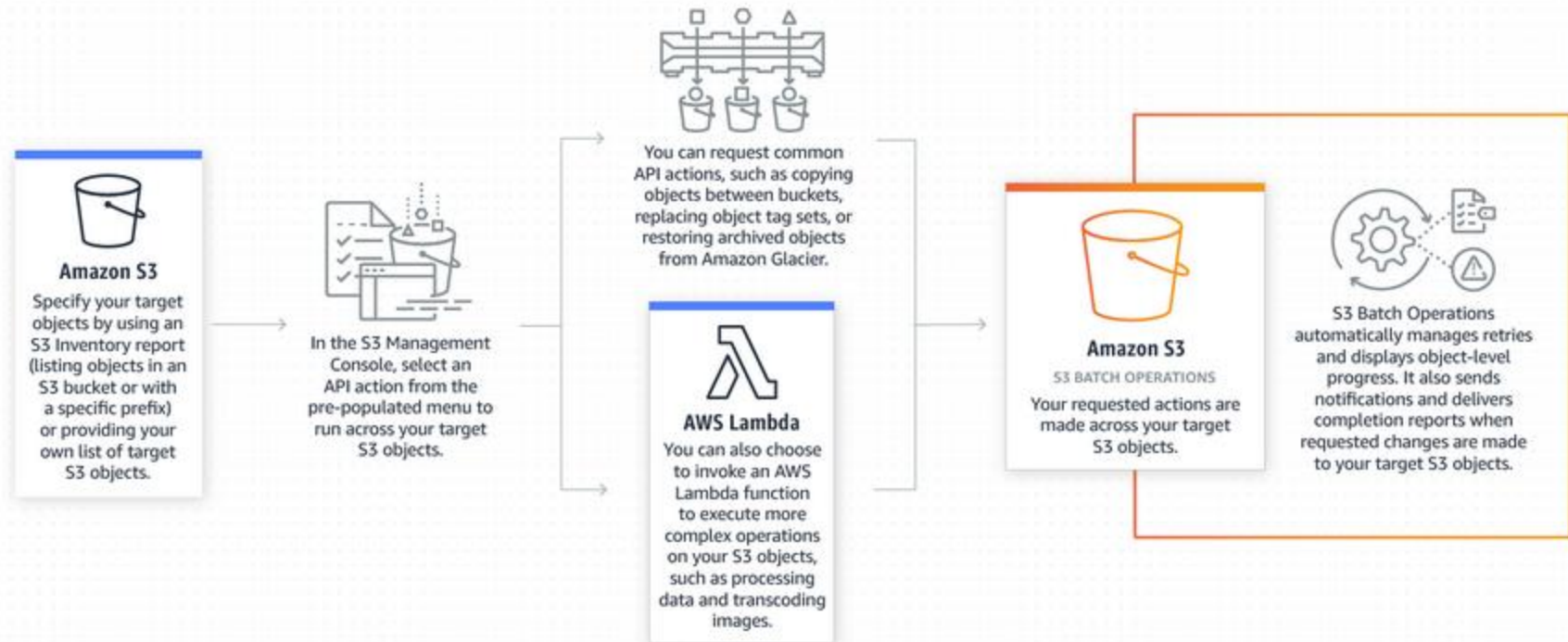
• Data Transfer

✓ Harga berdasarkan jumlah data yang ditransfer keluar dari wilayah

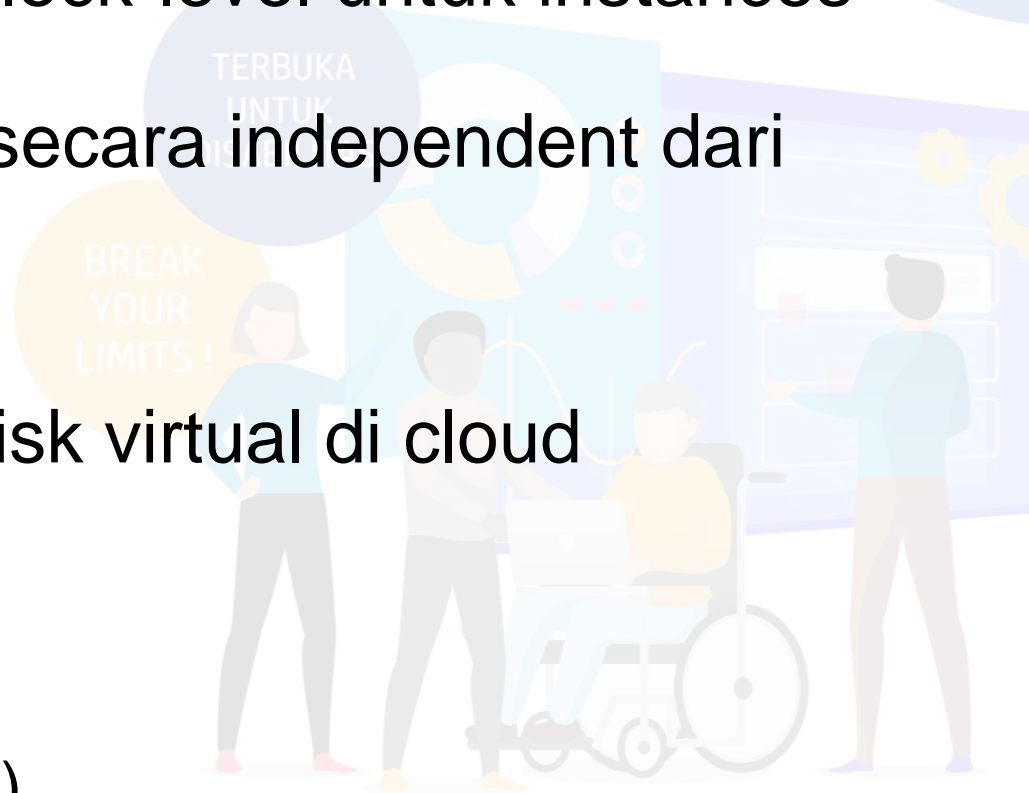
Amazon s3



Cara kerjanya — Operasi Batch S3



- Penyimpanan secara Block-level untuk instances
- Volume EBS bertahan secara independent dari instance
- Dianalogikan dengan disk virtual di cloud
- Tiga volume types:
 - ✓ General Purpose (SSD)
 - ✓ Provisioned IOPS (SSD)
 - ✓ Magnetic



Volumes

- Semua jenis volume dibebankan oleh jumlah yang disediakan per-bulan

IOPS

- General Purpose (SSD)
 - ✓ Termasuk dalam harga
- Magnetic
 - ✓ Dibebankan oleh jumlah permintaan
- Provisioned IOPS (SSD)
 - ✓ Dibebankan berdasarkan jumlah yang diberikan dalam IOPS



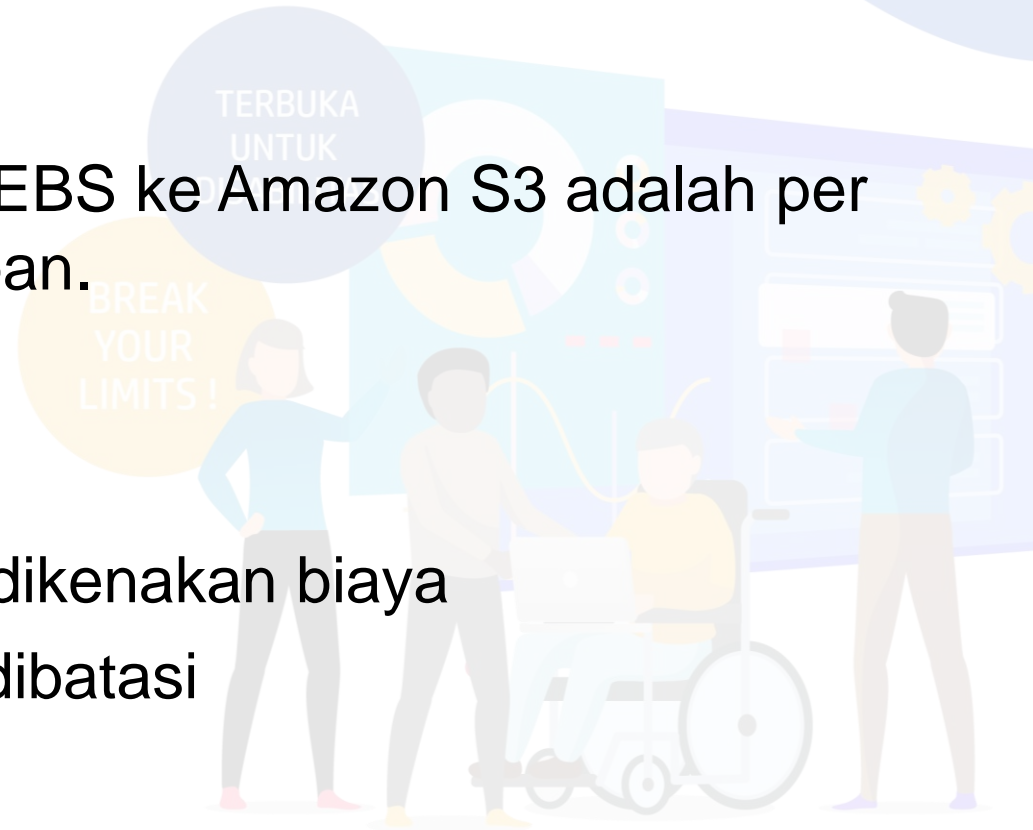
Amazon EBS: Snapshots and Data Transfer

Snapshots

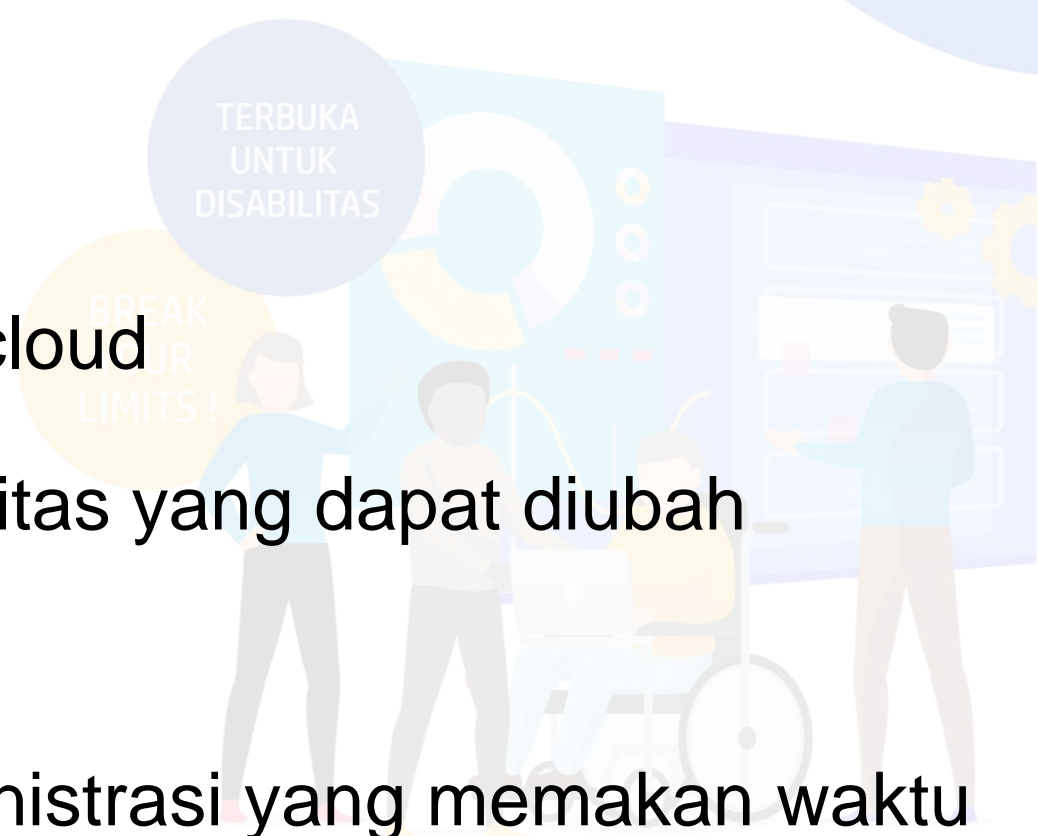
- Biaya tambahan snapshot EBS ke Amazon S3 adalah per GB-bulan data yang disimpan.

Data Transfer

- Transfer data masuk tidak dikenakan biaya
- Biaya transfer data keluar dibatasi



- Database relasional di cloud
- Hemat biaya dan kapasitas yang dapat diubah ukurannya
- Manajemen tugas administrasi yang memakan waktu



Amazon RDS: Clock-Hour Billing and Database Characteristics

Clock-Hour Billing

- Sumber daya dikenakan biaya saat berjalan

Database Characteristics

Kapasitas fisik basis data:

- ✓ Mesin
- ✓ Instance Type
- ✓ Instance Size

TERBUKA
UNTUK
DISABILITAS

BEYOND
YOUR
LIMITS!



Mesin database Amazon RDS

TERBUKA
UNTUK
DISABILITAS

BREAK

Amazon
Aurora

PostgreSQL

MySQL

MariaDB

ORACLE

Microsoft
SQL Server



Amazon RDS: DB Purchase Type and Multiple DB Instances

Jenis pembelian basis data

- On-demand database instances
 - ✓ Setiap jam
- Reserved database instances
 - ✓ Pembayaran Up-front payment untuk instance basis data yang dicadangkan

Multiple DB Instances

- Menyediakan beberapa instance DB untuk menangani beban puncak

TERBUKA
UNTUK
DISABILITAS

BREAK
YOUR
LIMITS

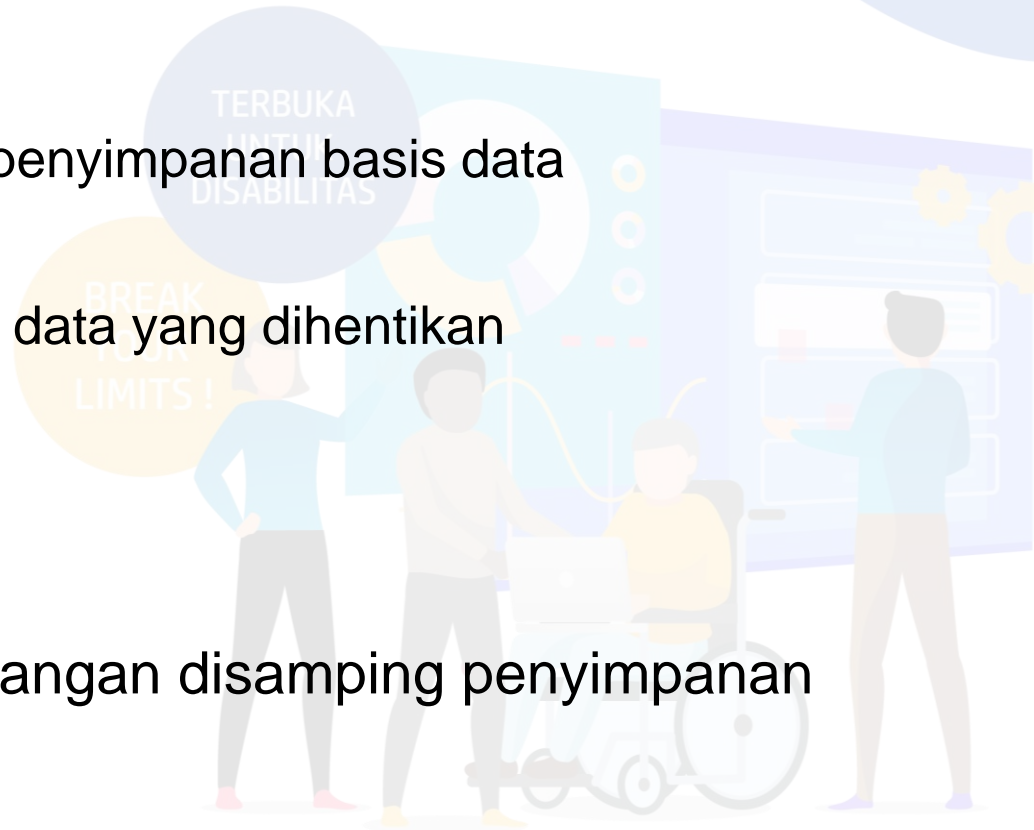
Amazon RDS: Storage

Provisioned Storage

- Gratis
 - ✓ Backup hingga 100% untuk penyimpanan basis data
- Charge (GB/month)
 - ✓ Backup untuk instance basis data yang dihentikan

Additional Storage

- Charge (GB/month)
 - ✓ Backup penyimpanan cadangan disamping penyimpanan yang disediakan



Amazon RDS: Deployment Type and Data Transfer

Penyimpanan dan biaya dari I/O bervariasi tergantung pada jenis penempatan berupa :

- Single Availability Zones
- Multiple Availability Zones

Data Transfer

- Tidak ada biaya untuk transfer data masuk
- Biaya berjenjang untuk transfer data keluar



Amazon CloudFront

- Web service untuk pengiriman konten
- Terintegrasi dengan layanan AWS lainnya
 - ✓ Latensi rendah
 - ✓ Kecepatan transfer data tinggi
 - ✓ Tidak ada komitmen minimum



Amazon CloudFront: Traffic Distribution

Harga

- Bervariasi di seluruh wilayah geografis

Tingkat Gratis

Pesanan

Harga Diskon

Harga Pesanan

Transfer Data Wilayah Keluar ke Internet (per GB)

Per Bulan	Amerika Serikat & Kanada	Eropa	Afrika Selatan & Timur Tengah	Jepang	Australia	Singapura, Korea Selatan, Taiwan, Hong Kong, dan Filipina	India	Amerika Selatan
10 TB Pertama	0,085 USD	0,085 USD	0,110 USD	0,114 USD	0,114 USD	0,140 USD	0,170 USD	0,250 USD
40 TB Berikutnya	0,080 USD	0,080 USD	0,105 USD	0,089 USD	0,098 USD	0,135 USD	0,130 USD	0,200 USD
100 TB Berikutnya	0,060 USD	0,060 USD	0,090 USD	0,086 USD	0,094 USD	0,120 USD	0,110 USD	0,180 USD
350 TB Berikutnya	0,040 USD	0,040 USD	0,080 USD	0,084 USD	0,092 USD	0,100 USD	0,100 USD	0,160 USD
524 TB Berikutnya	0,030 USD	0,030 USD	0,060 USD	0,080 USD	0,090 USD	0,080 USD	0,100 USD	0,140 USD
4 PB Berikutnya	0,025 USD	0,025 USD	0,050 USD	0,070 USD	0,085 USD	0,070 USD	0,100 USD	0,130 USD
Di Atas 5 PB	0,020 USD	0,020 USD	0,040 USD	0,060 USD	0,080 USD	0,060 USD	0,100 USD	0,125 USD

TERBUKA

Transfer Data Wilayah Keluar ke Asal (per GB)

	Amerika Serikat & Kanada	Eropa	Afrika Selatan & Timur Tengah	Jepang	Australia	Singapura, Korea Selatan, Taiwan, Hong Kong, dan Filipina	India	Amerika Selatan
Semua Transfer Data	0,020 USD	0,020 USD	0,060 USD	0,060 USD	0,080 USD	0,060 USD	0,160 USD	0,125 USD



TERBUKA

Meminta Harga untuk Semua Metode HTTP (per 10.000)

	Amerika Serikat & Kanada	Eropa	Afrika Selatan & Timur Tengah	Jepang	Australia	Singapura, Korea Selatan, Taiwan, Hong Kong, dan Filipina	India	Amerika Selatan
Permintaan HTTP	0,0075 USD	0,0090 USD	0,0090 USD	0,0090 USD	0,0090 USD	0,0090 USD	0,0090 USD	0,0160 USD
Permintaan HTTPS	0,0100 USD	0,0120 USD	0,0120 USD	0,0120 USD	0,0125 USD	0,0120 USD	0,0120 USD	0,0220 USD

Amazon CloudFront: Requests and Data Transfer Out

Requests

Harga berdasarkan :

- Jumlah atau jenis permintaan
- Wilayah geografis

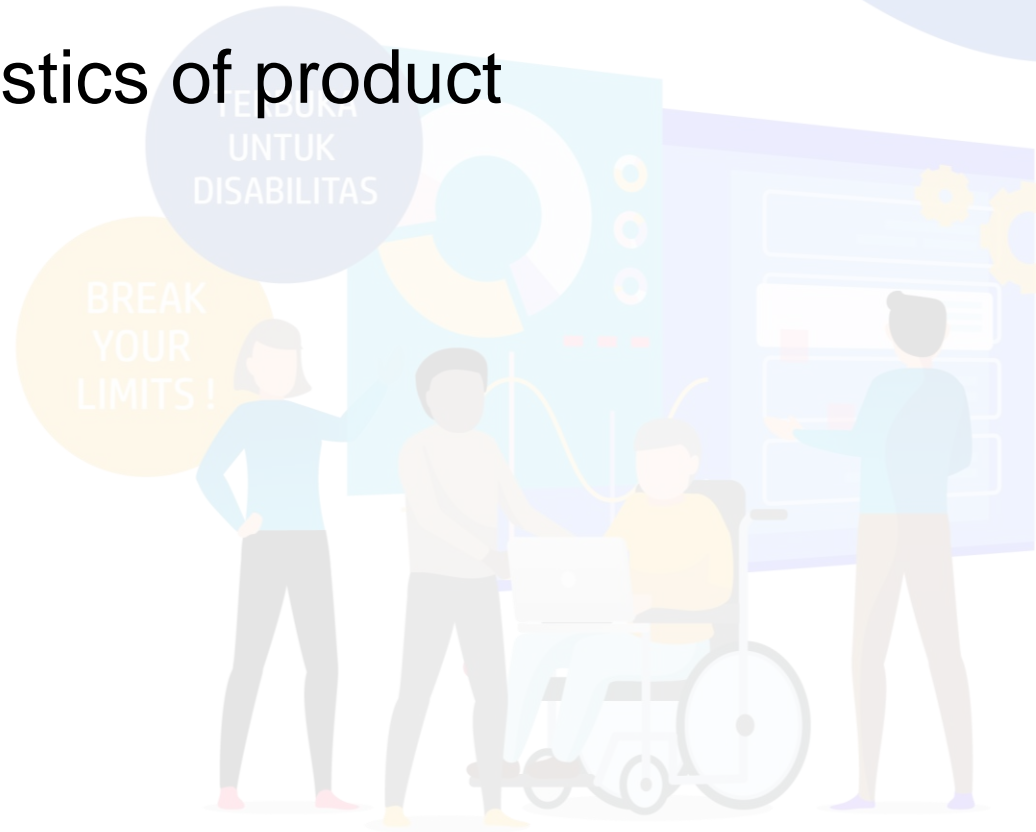
Data Transfer Out

- Harga didasarkan pada jumlah data yang ditransfer dari lokasi tepi Amazon CloudFront



Summary

- Fundamental characteristics of product
- Estimate usage
- Map usage to prices



TERBUKA
UNTUK
DISABILITAS

BREAK
YOUR
LIMIT

Overview of the Total Cost of Ownership Calculator

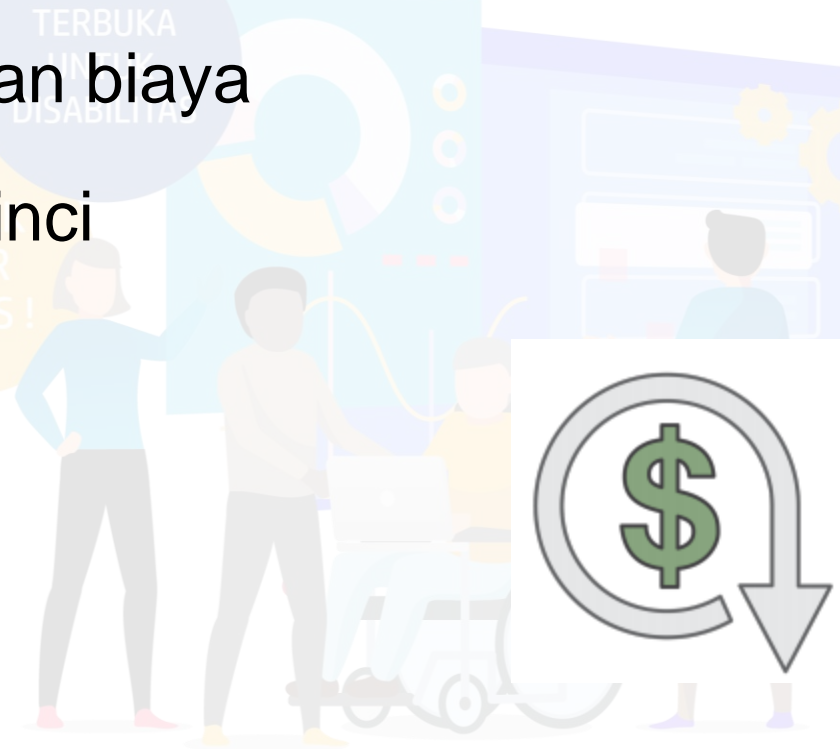


Penggunaan kalkulator TCO untuk :

- Memperkirakan penghematan biaya
- Penggunaan laporan terperinci
- Mengubah asumsi

Accessing the TCO Calculator:

<https://awstcocalculator.com>



Tampilan AWS TCO Calculator



Contact Sales

Use this calculator to compare the cost of running your applications in an on-premises or colocation environment to AWS. Describe your on-premises or colocation configuration to produce a detailed cost comparison with AWS.

Select Currency

United States Dollar

What type of environment are you comparing against?

☒ On-Premises ☐ Colocation

Which AWS region is ideal for your geo requirements?

US East (N. Virginia)

Servers

Are you comparing physical servers or virtual machines?

☐ Physical Servers ☒ Virtual Machines

Provide your configuration details:

Server Type	App. Name	Number of VMs	CPU Cores	Memory(GB)	Hypervisor	Guest OS	DB Engine
Non DB		1 - 10000	1 - 32	1 - 256	VMware	Linux	

Total no. of VMs: + Add Row

Storage

Provide your storage footprint details

Storage Type	Raw Storage Capacity	% Accessed Infrequently	Disk Type
SAN	0 - 1000 TB		SSD

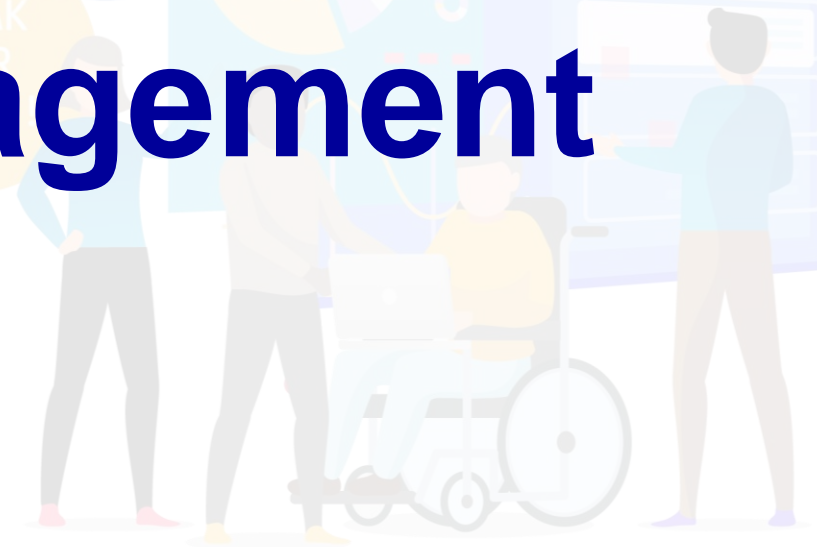
+ Add Row



Billing Management System

TERBUKA
UNTUK
DISABILITAS

BREAK
YOUR



- Billing Management System merupakan mekanisme yang didedikasikan untuk pengumpulan dan pemrosesan data penggunaan karena terkait dengan akuntansi penyedia cloud dan penagihan konsumen cloud



Mekanisme Implementasi

- Berdasarkan monitor bayar per penggunaan untuk mengumpulkan data penggunaan runtime yang disimpan dalam repositori yang kemudian diambil oleh komponen sistem untuk tujuan penagihan, pelaporan, dan pembuatan faktur
- Kebijakan penetapan harga yang berbeda berdasarkan pada model penetapan harga, konsumen cloud, tipe sumber daya TI
- Model penetapan harga - model pembayaran per penggunaan tradisional, tarif tetap, bayar per alokasi atau kombinasinya

Mekanisme Implementasi (lanjutan)

- Sistem pembayaran pra-penggunaan: hingga batas penggunaan yang ditentukan sebelumnya dan diblokir saat terlampaui
- Sistem pembayaran pasca penggunaan: penggunaan tidak terbatas dan ditagih berdasarkan penggunaan aktual pada akhir setiap periode

Pentingnya billing pada cloud

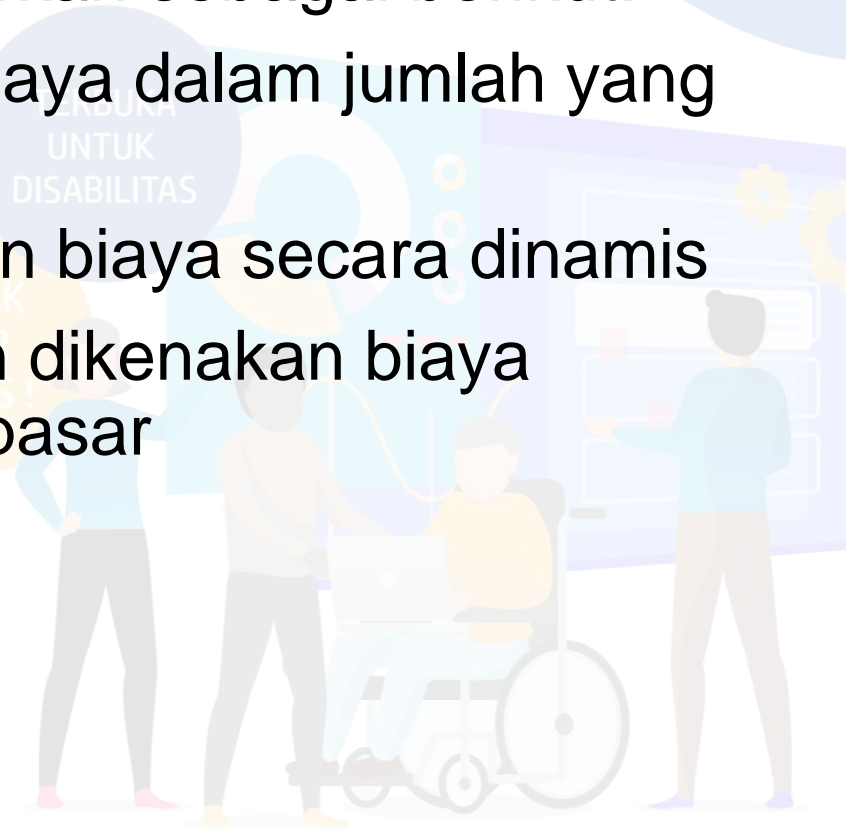
- Penagihan (*billing*) adalah proses menentukan apa yang akan diterima penyedia layanan (*providers*) dari pengguna dengan imbalan menyediakan layanan mereka.



Billing Process

Proses penagihan bisa digambarkan sebagai berikut:

- **Fixed**, pelanggan dikenakan biaya dalam jumlah yang sama sepanjang waktu
- **Dynamic**, pelanggan dikenakan biaya secara dinamis
- **Market-dependent**, pelanggan dikenakan biaya berdasarkan kondisi real-time pasar



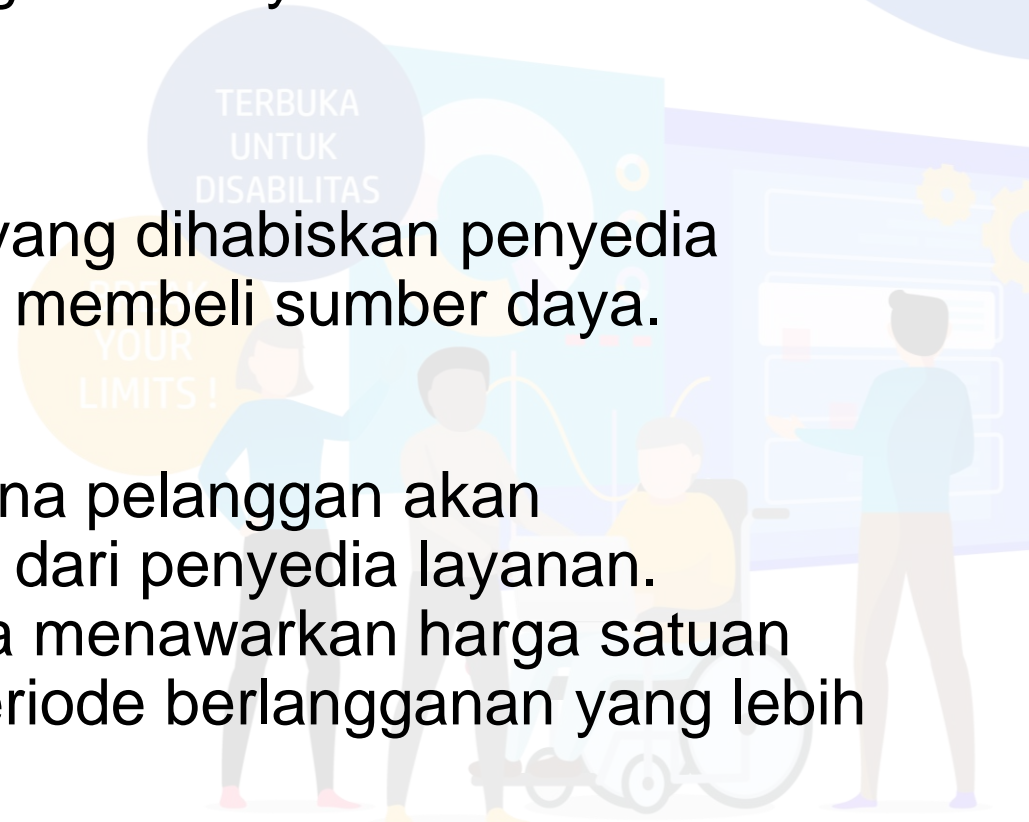
Fixed pricing mechanism

- Mekanisme penetapan harga tetap termasuk model penggunaan pembayaran, di mana pelanggan membayar jumlah yang mereka konsumsi untuk suatu produk atau jumlah waktu yang mereka gunakan untuk layanan tertentu.
- **Subscription**, merupakan penetapan harga tetap lainnya pelanggan membayar sejumlah uang tetap untuk menggunakan layanan atau produk untuk jangka waktu yang lama

Cloud Computing Pricing

Berikut faktor yang mempengaruhi biaya dalam cloud computing:

- **Harga Awal**, jumlah uang yang dihabiskan penyedia layanan setiap tahun untuk membeli sumber daya.
- **Masa Sewa**, periode di mana pelanggan akan menyewakan sumber daya dari penyedia layanan. Penyedia layanan biasanya menawarkan harga satuan yang lebih rendah untuk periode berlangganan yang lebih lama.



Cloud Computing Pricing

- **Quality of Service (QoS)**, serangkaian teknologi dan teknik yang ditawarkan oleh penyedia layanan untuk meningkatkan pengalaman pengguna di cloud, seperti privasi data dan ketersediaan sumber daya. Semakin baik QoS yang ditawarkan, semakin tinggi harganya
- **Usia Sumber Daya**, usia sumber daya yang digunakan oleh penyedia layanan. Semakin tua sumber dayanya, semakin rendah harga yang akan dikenakan dan begitu pula sebaliknya.
- **Biaya pemeliharaan**, jumlah uang yang dihabiskan penyedia layanan untuk memelihara dan mengamankan cloud setiap tahun

Persyaratan Effective Billing

- **Produk yang kompleks**, produk cloud computing dapat sesederhana atau serumit yang dibutuhkan pelanggan. Penyedia layanan cloud membutuhkan sistem yang dapat mendukung kompleksitas sebanyak yang mereka pilih untuk diberikan.
- **Skalabilitas** atau **keterluasan**, kemampuan suatu sistem, jaringan, atau proses untuk menangani penambahan beban yang diberikan, atau potensinya untuk ditingkatkan guna menangani penambahan beban tersebut.



DIGITAL TALENT SCHOLARSHIP 2019

Big Data Analytics



Terimakasih

Oleh:

Fakultas Ilmu Komputer (Filkom) Universitas Brawijaya (UB)