MODUL 7
DOCKER

6.1 Topik Pembahasan

1. *Platform open-source docker*.
2. Layanan *container*.
3. Fungsi *docker* dan *container*.
4. Prinsip kerja *docker* dan *container*.

6.2 Tujuan Praktikum

1. Praktikan dapat mengenali dan memahami konsep dasar *Docker* dan *Containerization*.
2. Praktikan dapat memahami perbedaan dari *Container* dan *Virtual Machine*.
3. Praktikan dapat memahami prinsip kerja dan fungsi *Docker*.
4. Praktikan dapat mengoperasikan penggunaan *Docker* sebagai *Container*.

6.3 Alat dan Bahan

1. Laptop

6.4 Dasar Teori

6.4.1 Docker

Gambar 1 Docker

Docker merupakan sebuah platform yang menyediakan kemampuan untuk mengemas dan menjalankan sebuah aplikasi dalam sebuah lingkungan terisolasi yang

disebut dengan container. Dengan adanya isolasi dan keamanan yang memadai memungkinkan kamu untuk menjalankan banyak container di waktu yang bersamaan pada *host* tertentu.

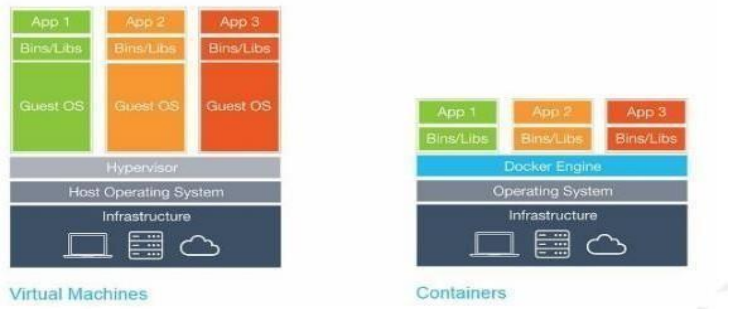
Docker diperkenalkan pada tahun 2013 oleh *Solomon Hykes* pada acara *PyCon.* Beberapa bulan setelahnya docker secara resmi diluncurkan, tepatnya pada tahun 2014. Semenjak itu *docker* menjadi sangat populer di kalangan *developer* luar negeri, tetapi belum terlalu populer di Indonesia. Sekarang, *docker* dapat dijalankan pada sistem operasi *MacOS*, *Windows*, dan *Linux.*

Kelebihan *docker* antara lain sistem container berbasis *open source*, mudah dibuat dan mendistribusikan *images*, dapat menjalankan images yang sama di setiap *container* yang telah dibuat, dan pemanfaatan sumber daya yang lebih baik. Kekurangannya, sulit mengelolah data persisten dalam sebuah wadah.

6.4.2 Container

Container merupakan sebuah istilah teknologi software yang mengemas dan mengisolasi applikasi secara virtual untuk mempermudah software deployment. Berbeda dengan konsep traditional *virtual machine*, *container* tidak membutuhkan *dedicated operating system* (OS Kernel) tetapi *container kernel* dapat di pergunakan secara bersamaan.

Container memungkinkan aplikasi dapat di pindah-pindahkan dengan cepat dan andal dari satu lingkungan komputasi ke lingkungan komputasi lainnya. *Container* merupakan paket *software* yang ringan, mandiri, dan dapat dieksekusi. Paket *container* mencakup semua yang diperlukan untuk menjalankan aplikasi: kode, runtime, alat sistem, pustaka sistem, danpengaturan.



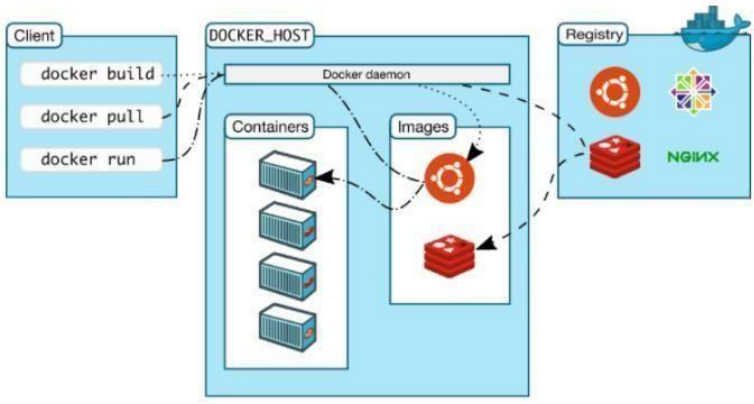
Gambar 2 Ilustrasi perbedaan Virtual Machine dan Contai

Pada VM, alokasi *resource* dilakukan pada awal instalasi sehingga ketika ada 2 atau lebih VM yang sudah ditentukan *resource*-nya dan salah satunya kehabisan resource, maka VM yang kehabisan resource tidak dapat mengambil resource dari VM lain. Jika di Container, alokasi resource dapat dilakukan oleh *host server* sehingga host dapat melakukan pengambilan *resource* pada *hardware* sesuai yang dibutuhkan container itu sendiri. Pada VM memiliki *Hypervisor* yang digunakan untuk menjalankan sistem di VM. Jika tidak ada hypervisor, maka VM tidak dapat berjalan. Di sisi lain, *container* dapat menjalankan programsecara langsung di OS itu sendiri.

6.4.3 Fungsi Docker

1. Mempermudah Pengembangan Aplikasi. *Docker* bisa mempermudah pekerjaan developer ketika mengembangkan aplikasi. Alasannya, *Docker* lebih hemat *resource* dan mampu menyediakan *environment* yang stabil untuk dijalankan di perangkat apapun, mulai dari *cloud server* hingga komputer pribadi.
2. Menyederhanakan Konfigurasi. *Docker* tidak memiliki *overhead* sehingga *developer* bisa menjalankan aplikasi yangdiuji tanpa konfigurasi tambahan
3. Mendukung *Multitenancy*. *Docker* cocok digunakan untuk membuat aplikasi berstruktur *multitenance* seperti *Software as a Service* (SaaS). Anda bisa membuat lebih dari satu *environment* yang terisolasi dan menjalankan objek aplikasi untuk setiap tenant.
4. Meningkatkan Sumber Daya dengan Cepat. Dengan *docker*, peningkatan sumber daya perangkat dapat dilakukan dengan cepat sehingga durasi pengembangan software lebih singkat.

6.4.4 Prinsip Kerja Docker



Gambar 3 Ilustrasi arsitektur client-server dalam prinsip kerja Docker

AWS *Docker* bertindak sebagai alat yang digunakan untuk menjalankan container. Container ini bertindak seperti virtual machine, yang seperti simulasi komputer yang berjalan di dalam komputer asli pengembang. Pada *virtual machine* ini, nantinya semua kode sistem tersimpan untuk menjalankan simulasi seolah-olah adalah operasi sistem utama. *Docker* bertindak melakukan virtualisasi sistem operasi di dalam sistem operasi *host*. *Docker* membangun *container* berdasarkan gambar yang berisi kode program. Gambar atau *images* ini ditumpuk satu sama lain untuk lantas membangun pengaturan yang lengkap. Gambar bertumpuk dapat berbagi gambar inti yang sama, seperti cabang-cabang dari batang pohon yang sama.

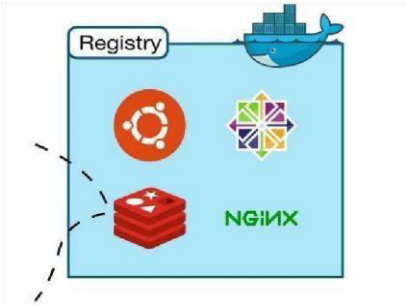
Proses ini dapat dimisalkan ketika seorang pengembang ingin menguji tampilan situs *web* baru di sebuah *browser web* berbeda, tetapi pengembang tidak ingin langsung melakukan instalasi setiap browser ke komputernya. Melakukan hal ini dapat menyebabkan masalah dengan peramban pribadi pengembang. Dalam pengujian inilah nantinya *docker* berguna sebagai tempat uji coba. *Docker* bekerja menggunakan sistem arsitektur *client-server*. Dalam hal ini nantinya klien akan berkomunikasi dengan apa yang disebut *daemon docker* atau proses pengelolaan *docker images*, *container*, *network*, dan *volume* penyimpanan. *Docker daemon* nantinya akan menerima permintaan pemrosesan dari *Docker Engine Rest* API yang berguna untuk interaksi dan bisa diakses oleh klien melalui *hypertext transfer protocol* (HTTP).

Klien *docker* yang lain adalah *docker compose* yang dapat memungkinkan pengembang untuk bekerja dengan aplikasi yang terdiri dari sekumpulan container. Dalam ilustrasi di atas container yang dipakai adalah Ubuntu, sehingga nantinya akan menempel secara interaktif ke sesi baris perintah yang dimiliki pengembang. Saat pengembang mulai menjalankan perintah terhadap container *Ubuntu* maka akan terjadi konfigurasi oleh *docker* dan pembuatan *container* baru. Selanjutnya, *docker* akan mengalokasikan dokumen sistem ke dalam container sebagai lapisan terakhirnya. Hal ini memungkinkan container yang sedang berjalan untuk membuat atau memodifikasi dokumen dan direktori ke sistem dokumen lokal.

6.4.5 Docker File

Dockerfile adalah file teks yang berisi instruksi yang diperlukan untuk membuat *image container* baru. Instruksi ini termasuk identifikasi image yang ada untuk digunakan sebagai dasar, perintah yang akan dijalankan selama proses pembuatan *image*, dan perintah yang akan berjalan ketika instans baru image kontainer disebarkan.

6.4.6 Docker Registry



Gambar 4 Docker Registry

Registry adalah sebuah *repository* atau sebuah penyimpanan image terpusat, kasarnya *image* yang sudah dibuat oleh orang orang atau mungkin kalian ikut membuat sebuah image, maka *registry* adalah sebuah tempat yang tepat untuk menyimpan *images* kalian disebarkan.

Contoh dari *Docker Registry* sebagai berikut:

1. *Harbour*, opsi sumber terbuka lainnya.
2. *Docker Hub*, *registry* resmi berbasis *cloud* dan *docker*. Berbeda dengan *docker registry open source*, *Docker Hub* adalah layanan terkelola sepenuhnya yang hanya tersedia dari *Docker*.
3. *JFrog Artifactory*, manajer biner yang dapat digunakan untuk meng*hosting* gambar *container* baik lokal maupun di *cloud*.
4. *Amazon Elastic Container Registry*, layanan registri *docke*r di *cloud* AWS.
5. *Azure Container Registry*, solusi registrer kontainer utama yang dihosting di *Azure*.
6. *Registry Container Google Cloud*.

LANGKAH PRAKTIKUM

1. Buka **Start Lab** lalu tunggu ikon AWS jadi hijau.
2. Klik tautan **AWS** untuk membuka AWS Console di tab baru.
3. Buka **EC2 → Launch Instance**.
    - Name: `docker`
    - OS: Ubuntu 24.04
    - Instance type: `t2.small`
    - Key pair: create new
    - Security Group: centang **HTTP (80)** dan **HTTPS (443)**
4. Remote ke instance: `ssh -i key.pem ubuntu@IP_PUBLIC`
5. Masuk super user: `sudo su`
6. Update paket: `sudo apt-get update`
7. Pasang dependensi dan key Docker:
    - `sudo apt-get install ca-certificates curl gnupg -y`
    - `sudo install -m 0755 -d /etc/apt/keyrings`
    - `curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg | sudo gpg --dearmor -o /etc/apt/keyrings/docker.gpg`
    - `sudo chmod a+r /etc/apt/keyrings/docker.gpg`
8. Install Docker Engine & Compose plugin:
    - `sudo apt-get install docker-ce docker-ce-cli containerd.io docker-buildx-plugin docker-compose-plugin -y`
9. Pull image nginx: `docker pull nginx`
10. Buat container nginx & jalankan:
    - `docker container create --name nginx -p 80:80 nginx`
    - `docker container start nginx`
11. Uji di browser: `http://IP_PUBLIC`
12. Akses containernya dengan ketik "docker exec -it nginx bash". Nanti akan muncul angka yang merupakan id dari nginx. Pada Linux menyinpan datanya pada "var/html/www/" sedangkan pada docker menyimpan pada usr//share/nginx/html/"
13. Ubah data index dengan cara keluar dari file direktorinya dengan cara buat dulu folder docker "mkdir docker" dan ketik "nano index.html"
14. dan buat sebuah file html

```
<html>
<body>
<h1> SELAMAT DATANG DI MODUL CC</h1>
</body>
</html>
```

ketik ctrl+x => y
cek pada ip publik di aws

PART 2 —

15. Volume:
    - Stop & hapus container lama: `docker container stop nginx` dan `docker container rm nginx`

- Buat folder volume: `mkdir -p /home/ubuntu/docker/web` lalu `nano /home/ubuntu/docker/web/index.html`
- Jalankan container dengan mount volume: `docker container create --name nginxx -p 80:80 -v /home/ubuntu/docker/web:/usr/share/nginx/html nginx`
- `docker container start nginxx` — uji di browser

PART 3 —

16. Dockerfile & build image:
    - Masuk ke folder: `cd /home/ubuntu/docker`
    - Buat Dockerfile (isi: FROM nginx \n COPY web/ /usr/share/nginx/html)
    - Stop & rm container volume: `docker container stop nginxx` `docker container rm nginxx`
    - Build image: `docker build --tag nginxww .`
    - Run image custom: `docker container create --name webnew -p 80:80 nginx-custom` `docker container start webnew`
    - ketik docker container start nginx
    - ketik cat Dockerfile