Alvaro Austin - 2106752180

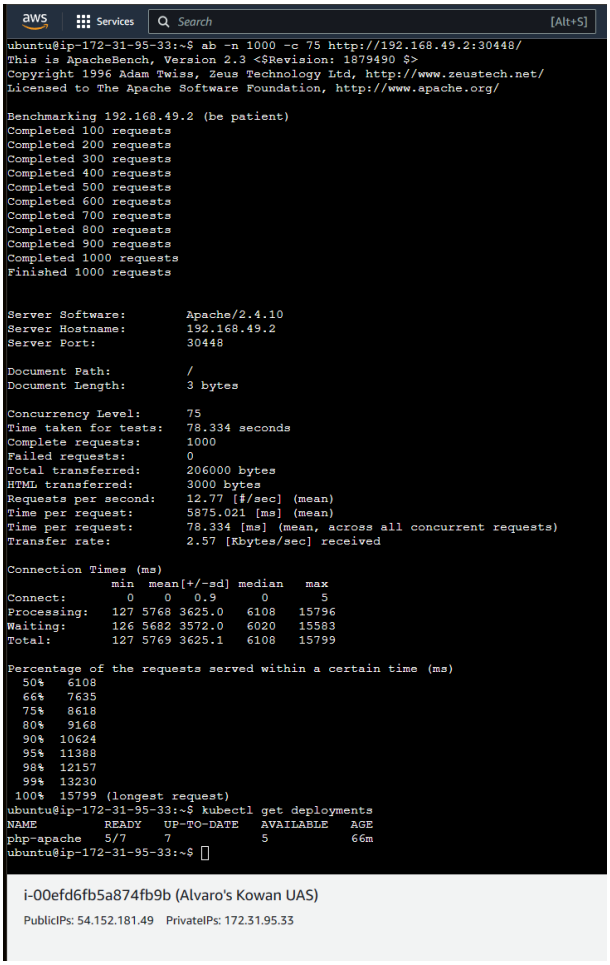
Pada Ujian Akhir Semester (UAS) mata kuliah komputasi awan (kowan) ini, saya akan berusaha untuk menampilkan proses melakukan deployment sebuah aplikasi di kubernetes, aplikasinya bebas. Lalu saya juga akan mengatur horizontal pod autoscaler, dan lakukan testing menggunakan ab (Apache Benchmark) sehingga pod diduplikasi otomatis oleh kubernetes. Terdapat 3 bagian yang saya lampirkan **hasil pengerjaan** (proses melakukan deployment di kubernetes, hasil dari AB, serta pod yang diduplikasi secara otomatis), **konfigurasi auto scaler (HorizontalPodAutoscalers)** dan juga **proses pengerjaan UAS (bagian tambahan)** ini dari awal dan akhir.

Hasil Pengerjaan

a. Langkah Pengerjaan

1. Membuat VM (Ubuntu, 22.04 LTS, amd64 jammy image, instance T2 Medium, Allow HTTP and HTTPS traffic, storage 30 Gib).
2. Melakukan instalasi docker
    a. sudo apt update && sudo apt upgrade -y
    b. curl -fsSl https://get.docker.com -o get-docker.sh
    c. sudo sh ./get-docker.sh
    d. sudo usermod -aG docker $USER
3. Melakukan instalasi kubectl dan start minikube
    a. kubectl
        i. curl -LO "https://dl.k8s.io/release/$(curl -L -s https://dl.k8s.io/release/stable.txt)/bin/linux/amd64/kubectl"
        ii. (**opsional**): curl -LO "https://dl.k8s.io/release/$(curl -L -s https://dl.k8s.io/release/stable.txt)/bin/linux/amd64/kubectl.sha256"
        iii. (**opsional**): echo "$(cat kubectl.sha256) kubectl" | sha256sum --check
        iv. sudo install -o root -g root -m 0755 kubectl /usr/local/bin/kubectl
        v. kubectl version --client
    b. minikube
        i. curl -LO https://storage.googleapis.com/minikube/releases/latest/minikube-linux-amd64
        ii. sudo install minikube-linux-amd64 /usr/local/bin/minikube
        iii. minikube start --driver=docker
4. Deployment sebuah aplikasi (php-apache)
    a. kubectl apply -f https://k8s.io/examples/application/php-apache.yaml (**konfigurasi AutoScaler** nya ada di bagian bawah)
    b. (**melakukan *expose* aplikasi agar dapat diakses**) kubectl expose deployment php-apache --type=NodePort --name=php-apache-exposed
    c. (**membuat HorizontalPodAutoscaler untuk horizontal pod autoscaler**): kubectl autoscale deployment php-apache --cpu-percent=50 --min=1 --max=10
    d. (**opsional**): kubectl get hpa

    e. (**opsional, untuk melihat IP dari *deployment* kita**) kubectl get services -- all
5. Melakukan inspeksi terhadap aplikasi yang telah kita buat
    a. (**Cek IP deployments yang sudah dilakukan sebelumnya**): minikube service list
    b. Catat IP pada deployment **php-apache-exposed:** (http://192.168.49.2:30448)
    c. Setelah itu, **mengatur *security group*** (firewall) agar dapat menerima *request* melalui port tersebut (saya menggunakan **All TCP, port 0 - 65535**).
6. Melakukan instalasi terhadap Apache Benchmark (apache2-utils):
    a. sudo apt install apache2-utils
    b. ab
7. Melakukan penambahan pada load
    a. minikube addons enable metrics-server
    b. kubectl get hpa php-apache --watch
8. Melakukan ab dengan input **n** sebesar 1000 dan **concurrency** sebesar 75 pada aplikasi kita.
    a. ab -n 1000 -c 75 http://192.168.49.2:30448/
    b. Hasil output:



9. Melihat hasil **horizontal pod auto scaler (HPA):**
    a. Dari command **kubectl get hpa php-apache --watch** diatas:

```
ubuntu@ip-172-31-95-33:~$ kubectl get hpa php-apache --watch
NAME         REFERENCE                  TARGETS    MINPODS   MAXPODS   REPLICAS   AGE
php-apache   Deployment/php-apache      0%/50%     1         10        2          64m
php-apache   Deployment/php-apache      163%/50%   1         10        2          65m
php-apache   Deployment/php-apache      163%/50%   1         10        4          65m
php-apache   Deployment/php-apache      163%/50%   1         10        7          65m
```

i-00efd6fb5a874fb9b (Alvaro's Kowan UAS)

PublicIPs: 54.152.181.49 PrivateIPs: 172.31.95.33

10. Melihat evaluasi jumlah *pod* yang berjalan setelah dijalankannya auto scaler.

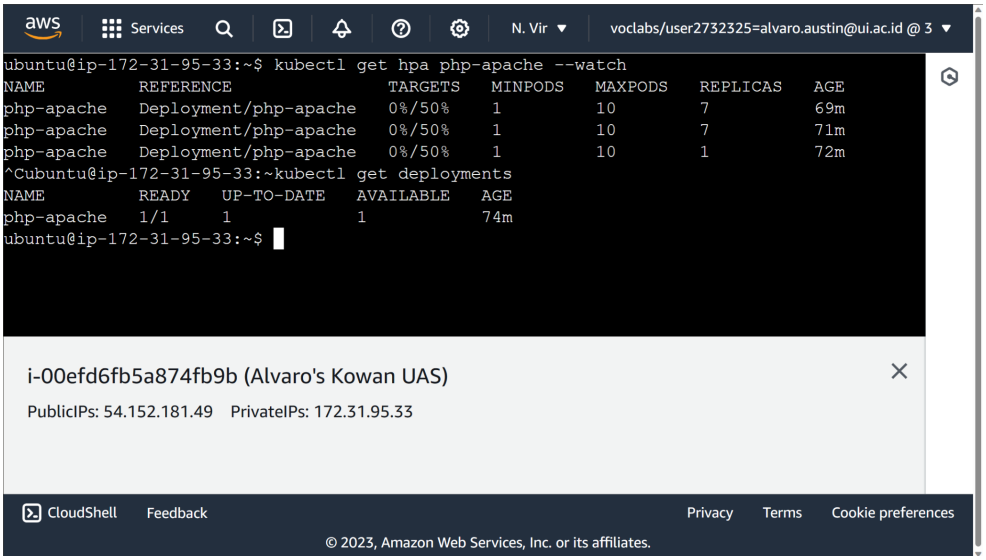
```
ubuntu@ip-172-31-95-33:~$ kubectl get hpa php-apache --watch
NAME         REFERENCE                  TARGETS    MINPODS   MAXPODS   REPLICAS   AGE
php-apache   Deployment/php-apache      0%/50%     1         10        2          64m
php-apache   Deployment/php-apache      163%/50%   1         10        2          65m
php-apache   Deployment/php-apache      163%/50%   1         10        4          65m
php-apache   Deployment/php-apache      163%/50%   1         10        7          65m
php-apache   Deployment/php-apache      138%/50%   1         10        7          66m
^Cubuntu@ip-172-31-95-33:~kubectl get deployments
NAME         READY   UP-TO-DATE   AVAILABLE   AGE
php-apache   5/7     7            5           66m
ubuntu@ip-172-31-95-33:~$
```

i-00efd6fb5a874fb9b (Alvaro's Kowan UAS)

PublicIPs: 54.152.181.49 PrivateIPs: 172.31.95.33

11. (**Informasi Tambahan**) Setelah 5 menit, kita dapat melihat hasilnya kembali dan terlihat bahwa jumlah *pod* yang berjalan sekarang menjadi 1.

Alvaro Austin - 2106752180



Konfigurasi HorizontalPodAutoscalers:

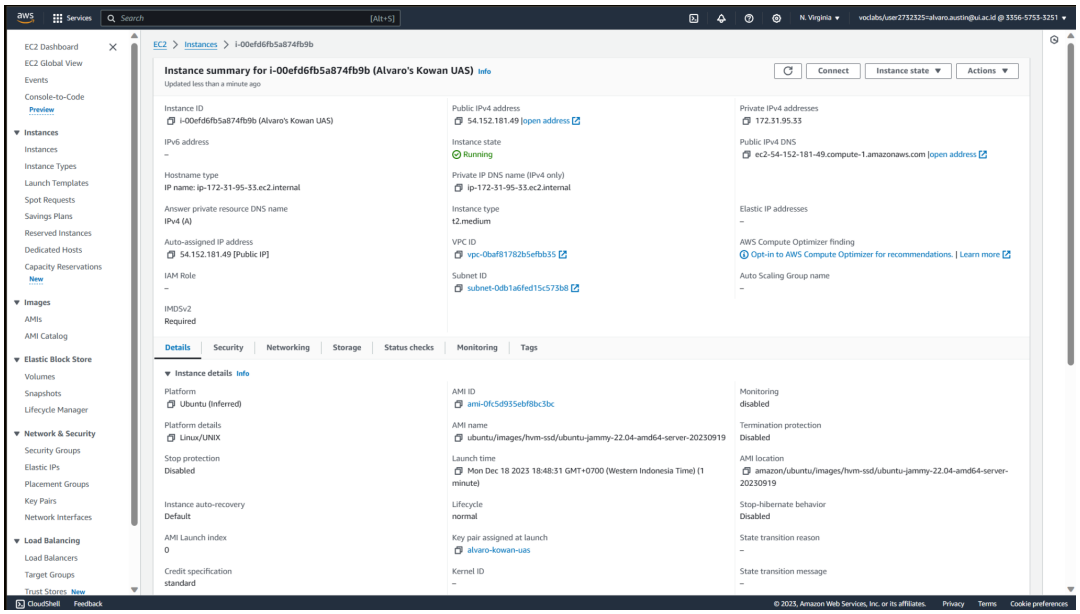
```yaml
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: php-apache
spec:
  selector:
    matchLabels:
      run: php-apache
  template:
    metadata:
      labels:
        run: php-apache
    spec:
      containers:
      - name: php-apache
        image: registry.k8s.io/hpa-example
        ports:
        - containerPort: 80
        resources:
          limits:
            cpu: 500m
          requests:
            cpu: 200m
---
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
```

Alvaro Austin - 2106752180

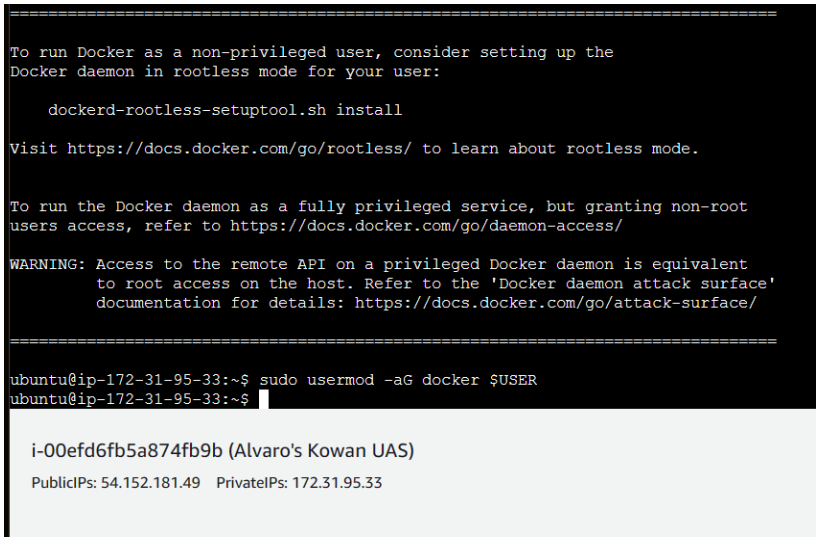
```
  name: php-apache
  labels:
    run: php-apache
spec:
  ports:
  - port: 80
  selector:
    run: php-apache
```

Proses beserta Screenshot (sebagai referensi pengerjaan):

- Membuat VM untuk server aplikasi

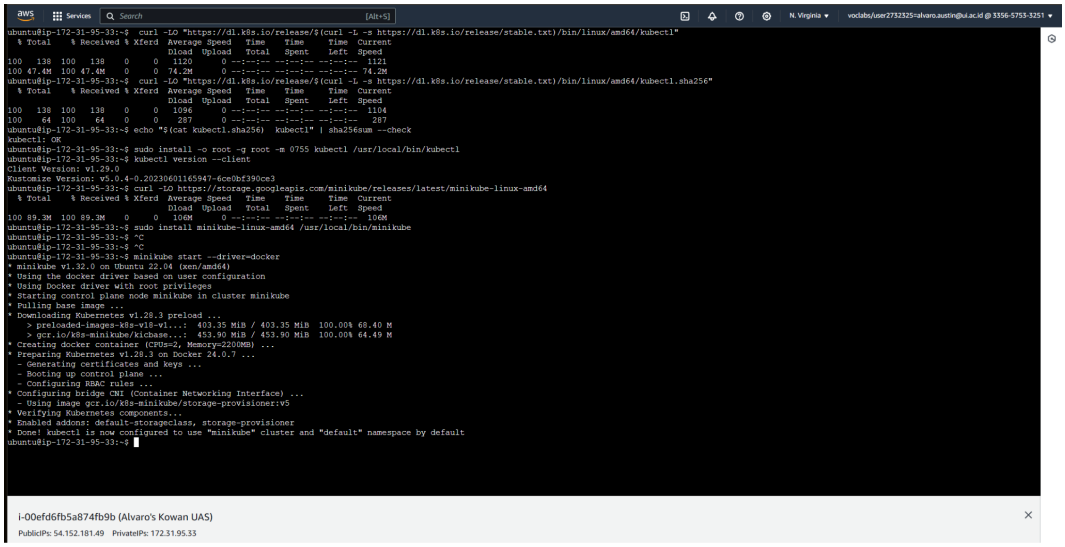


- Melakukan instalasi docker

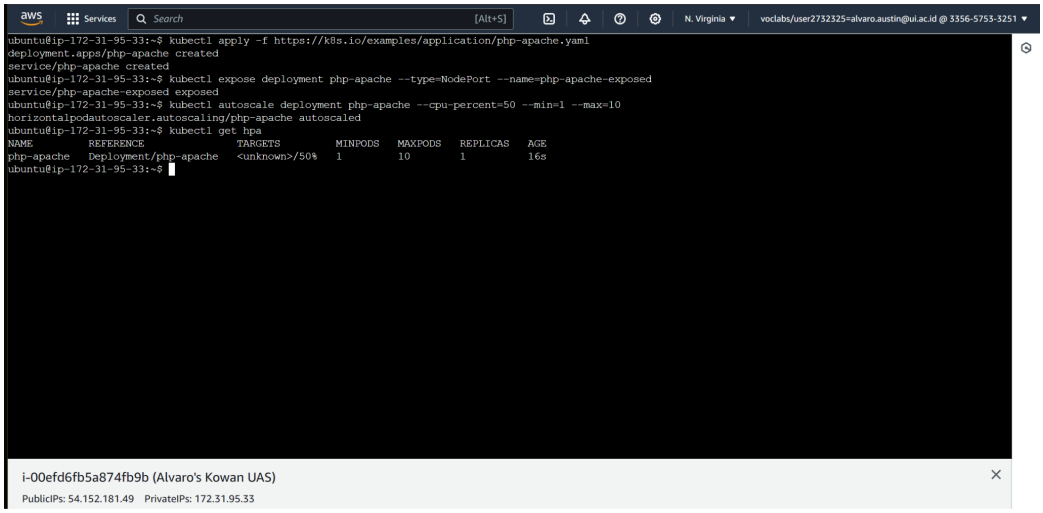


Alvaro Austin - 2106752180

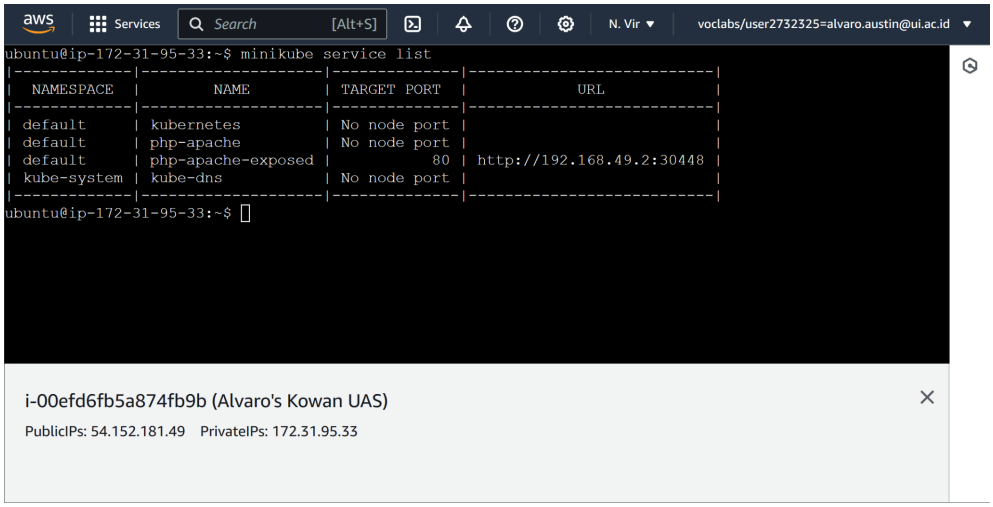
- Melakukan instalasi kubectl dan minikube (serta start)



- Deployment sebuah aplikasi (php-apache)

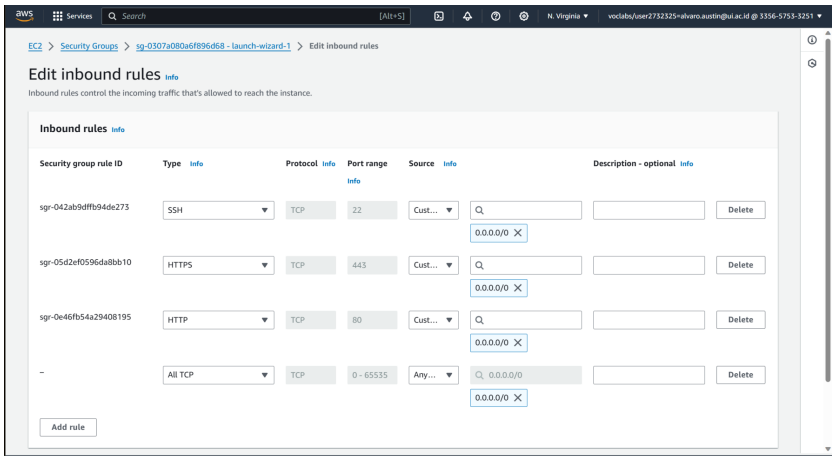


- Melakukan inspeksi terhadap aplikasi yang telah kita buat



Alvaro Austin - 2106752180

- Mengatur *security group* pada AWS.



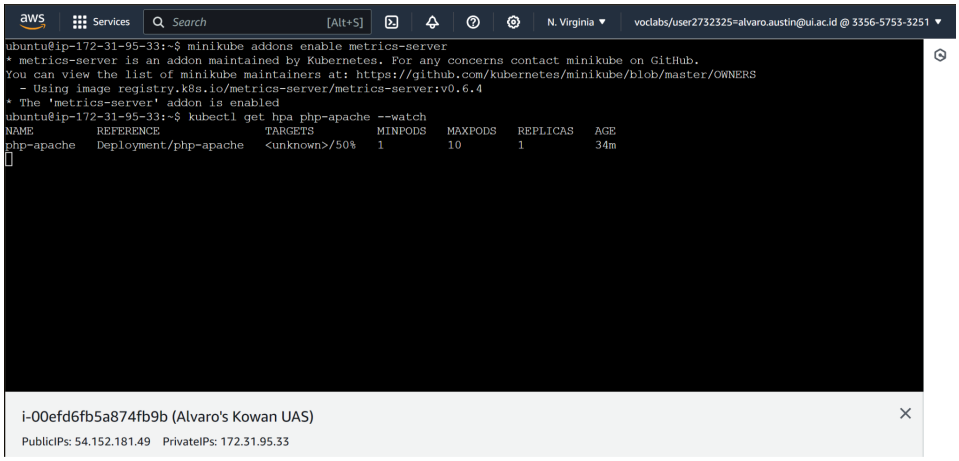
- Melakukan instalasi terhadap Apache Benchmark (apache2-utils)

```
Restarting services...
Service restarts being deferred:
 /etc/needrestart/restart.d/dbus.service
 systemctl restart getty@tty1.service
 systemctl restart networkd-dispatcher.service
 systemctl restart unattended-upgrades.service

No containers need to be restarted.

No user sessions are running outdated binaries.

No VM guests are running outdated hypervisor (qemu) binaries on this host.
ubuntu@ip-172-31-95-33:~$ ab
```

i-00efd6fb5a874fb9b (Alvaro's Kowan UAS)

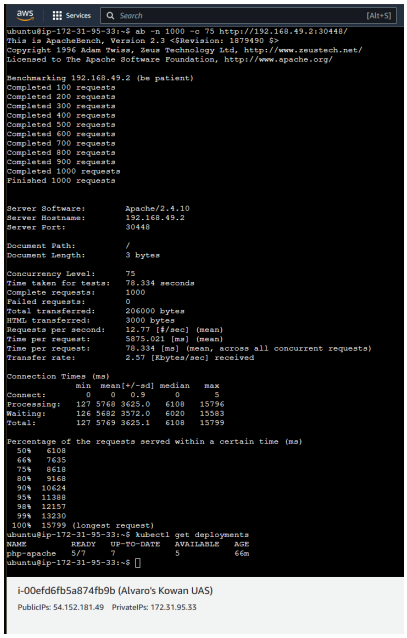
PublicIPs: 54.152.181.49 PrivateIPs: 172.31.95.33

- Melakukan penambahan pada load

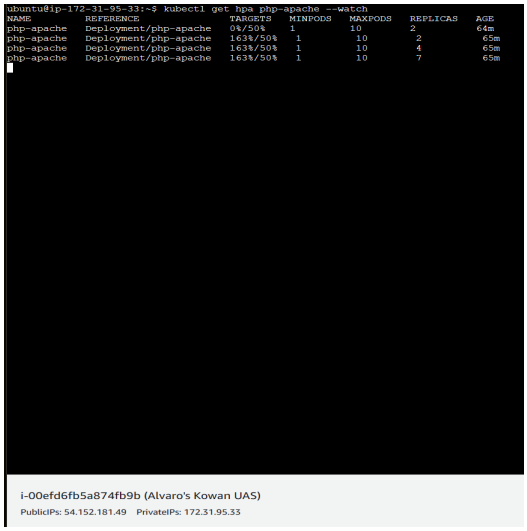


- Melakukan ab dengan input **n** sebesar 1000 dan **concurrency** sebesar 75 pada aplikasi kita.

Alvaro Austin - 2106752180



- Melakukan benchmark ab dan melihat proses auto scaling



- Setelah 5 menit, memberhentikan pemantauan HPA, lalu mengecek status deployment.