

UNIVERSITAS INDONESIA

# STUDI KASUS TAHAP 3

IMPLEMENTASI PARSIAL RANCANGAN SOLUSI

## LAPORAN

**Kelompok - Mamah Minta GCP**

**Akmal Ramadhan - 2206081534**

**Alden Luthfi Arrahman - 2206028932**

**Muhammad Nabil Mu'afa - 2206024972**

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS INDONESIA**

**DEPOK**

**2024**

## **BAB 1**

### **PEMILIHAN TEKNOLOGI**

SMANU M.H. Thamrin Jakarta berencana untuk meningkatkan penggunaan *e-learning* sebagai bagian dari pengembangan pendidikan. *E-learning* yang sudah ada hanya digunakan sebagai media untuk ujian. Dengan begitu, diperlukan *e-learning* yang tidak hanya diperuntukkan ujian namun juga untuk pembuatan dan pengumpulan tugas, penyimpanan materi pembelajaran, serta sebagai media komunikasi untuk semua kelas. Sebagai langkah implementasi, *e-learning* akan menggunakan platform yang mendukung yaitu Moodle.

Ada beberapa alasan utama yang mendasari pemilihan Moodle sebagai platform *e-learning*. Pertama, Moodle adalah platform *open-source* dan gratis, sehingga memungkinkan penghematan anggaran karena tidak memerlukan biaya lisensi tambahan. Kedua, Moodle memiliki fleksibilitas tinggi dalam hal kustomisasi, memungkinkan sekolah untuk menyesuaikan tampilan dan struktur sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Ketiga, Moodle dapat diintegrasikan dengan sistem lain, sehingga mempermudah pertukaran data dan mengurangi beban administrasi. Moodle menawarkan tingkat keamanan dan privasi yang tinggi untuk melindungi data siswa dan informasi penting lainnya. Dengan semua keunggulan ini, Moodle memberikan manfaat signifikan dalam meningkatkan efisiensi, fleksibilitas, dan kualitas pembelajaran di SMANU M.H Thamrin Jakarta.

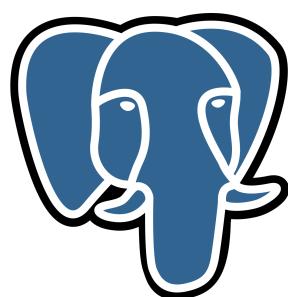


Untuk membangun sebuah *website* sekolah yang aman, digunakan protokol HTTPS dengan NGINX dan *framework* Django. Selain itu, untuk membangun sebuah website sekolah yang aman, penggunaan protokol HTTPS sangat penting untuk melindungi data yang dikirimkan antara server dan pengguna. HTTPS, yang merupakan versi aman dari HTTP, mengenkripsi data sehingga informasi pribadi dan sensitif, seperti data siswa atau orang tua, tidak dapat diakses oleh pihak yang tidak berwenang. Untuk memastikan performa yang optimal dan pengelolaan lalu lintas yang efisien, server menggunakan NGINX sebagai web server dan reverse proxy. NGINX juga dapat membantu dalam penanganan beban tinggi, serta menyediakan fitur-fitur seperti load balancing dan caching yang dapat meningkatkan kecepatan akses website. Selain itu, *framework* Django dipilih sebagai dasar pengembangan website karena kemampuannya

dalam menangani kebutuhan keamanan yang kompleks, seperti otentikasi pengguna dan pengelolaan basis data yang terstruktur dengan baik. Django juga memiliki berbagai fitur built-in untuk melindungi website dari potensi ancaman, seperti serangan SQL injection dan cross-site scripting (XSS), sehingga memberikan lapisan keamanan tambahan bagi website sekolah tersebut. Dengan kombinasi HTTPS, NGINX, dan Django, website sekolah dapat berjalan dengan aman, efisien, dan responsif.

Penulis memutuskan untuk menggunakan *relational database management system* (RDBMS) yaitu PostgreSQL sebagai basis data pada kedua *server* sekolah yaitu *web server* dan cadangan. Basis data ini akan digunakan untuk menyimpan arsip dokumen sekolah, absensi siswa, status surat menyurat, dan lain-lain dengan aman dan efisien.

Salah satu alasan utama pemilihan PostgreSQL adalah sifatnya yang *open source* sehingga sekolah dapat memanfaatkan perangkat lunak ini tanpa biaya lisensi tambahan yang tentunya membantu penghematan anggaran. Kelebihan lain PostgreSQL adalah fleksibilitasnya dalam mengelola berbagai jenis data, baik terstruktur maupun tidak terstruktur, sehingga memudahkan sekolah untuk mengelola informasi yang beragam dan kompleks. Hal ini sangat berguna dalam mendukung berbagai aktivitas operasional dan analisis data sekolah. Selain itu, PostgreSQL dirancang untuk menangani skema data yang kompleks menjadikannya solusi ideal bagi kebutuhan data yang terus berkembang di SMANU M.H. Thamrin Jakarta.



Untuk menjaga keamanan, konfigurasi khusus diterapkan sehingga hanya administrator tertentu yang dapat mengakses dan mengelola data di *server*. Akses ini dilakukan melalui komputer admin yang berada di ruang tata usaha pada gedung A sehingga pengelolaan data menjadi lebih terkontrol dan aman. Dengan berbagai keunggulan ini, PostgreSQL menjadi pilihan yang tepat untuk mendukung manajemen data di SMANU M.H. Thamrin Jakarta.

## BAB 2

# RANCANGAN TOPOLOGI JARINGAN DI GOOGLE CLOUD

## PLATFORM (GCP)

Jaringan SMANU M.H. Thamrin Jakarta yang penulis rancang menggunakan 2 VPC Network yaitu internal dan publik. VPC internal dirancang untuk perangkat yang tidak memerlukan akses langsung dari internet dan hanya dapat diakses dari dalam jaringan atau melalui VPC publik. VPC publik digunakan untuk perangkat yang memerlukan akses langsung dari internet atau harus melayani permintaan dari pengguna eksternal.

### 2.1 Konfigurasi Topologi Jaringan

#### 2.1.1 Konfigurasi VPC dan Subnet

Untuk VPC internal, akan dibuat lima subnet yang sesuai dengan *subnetting* pada tahap sebelumnya serta implementasi pada Cisco Packet Tracer. Setiap subnet pasti memiliki *end-devices*. Pada kesempatan ini, perangkat-perangkat tersebut akan diwakilkan oleh satu *instance (virtual machine)* untuk tiap subnet.

Hasil Konfigurasi Subnet untuk VPC Internal (internal-mht)

Konfigurasi	Name	Subnet Creation Mode	Region	IP Stack Type	Field		
					IPv4 Range	Private Google Access	Flow Logs
Subnet Area Belakang	subnet-area-belakang	custom	us-east1	IPv4 (single-stack)	172.22.4.0/23	off	off
Subnet Area Utara	subnet-area-utara				172.22.6.0/23		
Subnet Gedung A	subnet-gedung-a				172.22.8.0/22		
Subnet Gedung B	subnet-gedung-b				172.22.0.0/22		
Subnet Gedung Bundar	subnet-gedung-bundar				172.22.9.0/27		

**Bukti**

internal-mht							
	OVERVIEW	SUBNETS	STATIC INTERNAL IP ADDRESSES	FIREWALLS	FIREWALL ENDPOINTS	ROUTES	VPC NETWORKS
<strong>Subnets</strong>							
<a href="#"> ADD SUBNET</a>	<a href="#"> MANAGE FLOW LOGS</a>						
<span> Filter</span> Enter property name or value							
<input type="checkbox"/>	Name	Region	Stack Type	Primary IPv4 range	Gateway	Private Google Access	Flow logs
<input type="checkbox"/>	<a href="#">subnet-area-belakang</a>	us-east1	IPv4 (single-stack)	172.22.4.0/23	172.22.4.1	Off	Off
<input type="checkbox"/>	<a href="#">subnet-area-utara</a>	us-east1	IPv4 (single-stack)	172.22.6.0/23	172.22.6.1	Off	Off
<input type="checkbox"/>	<a href="#">subnet-gedung-a</a>	us-east1	IPv4 (single-stack)	172.22.8.0/24	172.22.8.1	Off	Off
<input type="checkbox"/>	<a href="#">subnet-gedung-b</a>	us-east1	IPv4 (single-stack)	172.22.0.0/22	172.22.0.1	Off	Off
<input type="checkbox"/>	<a href="#">subnet-gedung-bundar</a>	us-east1	IPv4 (single-stack)	172.22.9.0/27	172.22.9.1	Off	Off

Untuk VPC eksternal, hanya ada satu subnet yaitu subnet publik. Khusus untuk subnet ini akan diwakilkan oleh tiga *instances (virtual machines)*. Pertama dan kedua berguna untuk *website resmi* yang dapat diakses oleh semua orang, *e-learning* khusus warga sekolah, serta *database absensi* siswa. Terakhir untuk *backup server*.

Pada implementasi topologi ini, terdapat penyesuaian pada IPv4 privat yang digunakan untuk subnet publik. Pada rancangan topologi menggunakan Cisco Packet Tracer, IPv4 privat subnet ini menggunakan range alamat 139.255.86.0/29. Akan tetapi, *range* alamat tersebut tidak bisa dijadikan IPv4 privat karena sudah terdaftar sebagai sebuah IP publik. Oleh karena itu, penulis menyesuaikan IPv4 privat subnet ini menjadi 192.168.1.0/29.

## Hasil Konfigurasi Subnet untuk VPC Publik (public-mht)

Konfigurasi	Field						
	Name	Subnet Creation Mode	Region	IP Stack Type	IPv4 Range	Private Google Access	Flow Logs
Subnet Publik	subnet-public	custom	us-east1	IPv4 (single-stack)	192.168.1.0/29	off	off

### 2.1.2 Konfigurasi Firewall

Untuk *instance* pada subnet Gedung A dan seluruh *instance server* diperlukan penggunaan *firewall* untuk mengatur peraturan pengiriman data antar dua VPC. *Firewall* diatur untuk memberikan akses SSH *server* pada gedung A. Hal ini dikarenakan hanya operator sekolah yang mempunyai akses pada *server*. Berikut adalah tabel konfigurasi yang penulis buat.

Hasil Konfigurasi Firewall pada VPC Internal

Name	allow-ssh-from-gedung-a	
Direction	subnet-gedung-a → all internal-mht	all host → subnet-gedung-a
Logs	off	
Network	internal-mht	
Priority	1000	
Direction of Traffic	Ingress ( <i>traffic</i> masuk)	
Action on Match	Allow	
Targets	Specified target tags	
Target Tags	ssh-internal	ssh-gedung-a
Source Filter	IPv4 ranges	
Source IPv4 Ranges	172.22.8.0/24	0.0.0.0/0
Second Source Filter	None	
Protocols and Ports	tcp:22	
Fungsi	Mengatur <i>end device</i> pada gedung A agar dapat melakukan SSH pada	Dapat melakukan SSH pada <i>end devices</i> gedung A dan tidak dapat

	semua <i>end devices</i> di VPC Internal	melakukannya pada <i>end devices</i> pada subnet lain.
--	--	--

### Hasil Konfigurasi Firewall pada VPC Eksternal

Name	allow-access-db-from-gedung-a	allow-http-https-from-internet	allow-ssh-from-gedung-a-to-server
Direction	subnet-gedung-a → server-publik-website, server-publik-backup	all host → server-website	subnet-gedung-a → all public-mht
Logs	off		
Network	public-mht		
Priority	1000		
Direction of Traffic	Ingress ( <i>traffic</i> masuk)		
Action on Match	Allow		
Targets	Specified target tags		All instances in the network
Target Tags	allow-db-access-from-gedung-a	allow-http-https	
Source Filter	IPv4 ranges		
Source IPv4 Ranges	172.22.8.0/24	0.0.0.0/0	172.22.8.0/24
Second Source Filter	None		
Protocols and Ports	tcp:5432	tcp:80, 443 icmp	tcp:22
Fungsi	Membuka akses database PostgreSQL melalui port 5432 agar hanya bisa diakses via admin device di subnet Gedung A	Membuka akses website SMANU M.H. Thamrin yang di-host pada server-publik-website	Membuka akses ssh ke semua server di VPC public-mht agar hanya bisa diakses via admin device di subnet Gedung A

#### 2.1.3 Konfigurasi Virtual Machine Instance

Berikut adalah konfigurasi *virtual machines* atau *instances* untuk setiap VPC yang dibuat.

### Konfigurasi VM Instance VPC Internal

Konfigurasi	pc-gedung-b	pc-area-belakang	pc-area-utara	pc-gedung-a	pc-gedung-bundar
Name	pc-gedung-b	pc-area-belakang	pc-area-utara	pc-gedung-a	pc-gedung-bundar
Region	us-east1				
Zone	us-east1-c				
Machine Series	e2				
Machine Type	e2-micro				
Operating System	Ubuntu				
OS Version	Ubuntu 22.04 LTS (x86/64)				
Allow HTTP traffic	off				
Allow HTTPS traffic	off				
Network Tags	None				
Network Interface	internal-mht				
Subnetwork	subnet-gedung-b	subnet-area-bela kang	subnet-area-utar a	subnet-gedung-a	subnet-gedung-b undar
Boot Disk Size	10 GB				
Network Tier	Premium				
Others	Default				

Instance	Screenshot

pc-gedung-b	<h2>Basic information</h2>																													
	<table> <tr> <td>Name</td><td>pc-gedung-b</td></tr> <tr> <td>Instance Id</td><td>5584190922302032153</td></tr> <tr> <td>Description</td><td>None</td></tr> <tr> <td>Type</td><td>Instance</td></tr> <tr> <td>Status</td><td><span><input checked="" type="checkbox"/> Running</span></td></tr> <tr> <td>Creation time</td><td>Dec 25, 2024, 2:44:55 PM UTC+07:00</td></tr> <tr> <td>Location <span>?</span></td><td>us-east1-c</td></tr> <tr> <td>Instance template</td><td>None</td></tr> <tr> <td>In use by</td><td>None</td></tr> <tr> <td>Reservations</td><td>Automatically choose</td></tr> <tr> <td>Labels</td><td>None</td></tr> <tr> <td>Tags <span>?</span></td><td>— </td></tr> <tr> <td>Deletion protection</td><td>Disabled</td></tr> <tr> <td>Confidential VM service <span>?</span></td><td>Disabled</td></tr> <tr> <td>Preserved state size</td><td>0 GB</td></tr> </table>	Name	pc-gedung-b	Instance Id	5584190922302032153	Description	None	Type	Instance	Status	<span><input checked="" type="checkbox"/> Running</span>	Creation time	Dec 25, 2024, 2:44:55 PM UTC+07:00	Location <span>?</span>	us-east1-c	Instance template	None	In use by	None	Reservations	Automatically choose	Labels	None	Tags <span>?</span>	— 	Deletion protection	Disabled	Confidential VM service <span>?</span>	Disabled	Preserved state size
Name	pc-gedung-b																													
Instance Id	5584190922302032153																													
Description	None																													
Type	Instance																													
Status	<span><input checked="" type="checkbox"/> Running</span>																													
Creation time	Dec 25, 2024, 2:44:55 PM UTC+07:00																													
Location <span>?</span>	us-east1-c																													
Instance template	None																													
In use by	None																													
Reservations	Automatically choose																													
Labels	None																													
Tags <span>?</span>	— 																													
Deletion protection	Disabled																													
Confidential VM service <span>?</span>	Disabled																													
Preserved state size	0 GB																													
<h2>Machine configuration</h2>																														
<table> <tr> <td>Machine type</td><td>e2-micro</td></tr> <tr> <td>CPU platform</td><td>Intel Broadwell</td></tr> <tr> <td>Minimum CPU platform</td><td>None</td></tr> <tr> <td>Architecture</td><td>x86/64</td></tr> <tr> <td>vCPUs to core ratio <span>?</span></td><td>—</td></tr> <tr> <td>Custom visible cores <span>?</span></td><td>—</td></tr> <tr> <td>All-core turbo-only mode <span>?</span></td><td>—</td></tr> <tr> <td>Display device</td><td>Disabled Enable to use screen capturing and recording tools</td></tr> <tr> <td>GPUs</td><td>None</td></tr> <tr> <td>Resource policies</td><td></td></tr> </table>		Machine type	e2-micro	CPU platform	Intel Broadwell	Minimum CPU platform	None	Architecture	x86/64	vCPUs to core ratio <span>?</span>	—	Custom visible cores <span>?</span>	—	All-core turbo-only mode <span>?</span>	—	Display device	Disabled Enable to use screen capturing and recording tools	GPUs	None	Resource policies										
Machine type	e2-micro																													
CPU platform	Intel Broadwell																													
Minimum CPU platform	None																													
Architecture	x86/64																													
vCPUs to core ratio <span>?</span>	—																													
Custom visible cores <span>?</span>	—																													
All-core turbo-only mode <span>?</span>	—																													
Display device	Disabled Enable to use screen capturing and recording tools																													
GPUs	None																													
Resource policies																														

## Networking

Public DNS PTR Record	None
Total egress bandwidth tier	—
NIC type	—

[→ VIEW IN NETWORK TOPOLOGY](#)

## Firewalls

HTTP traffic	Off
HTTPS traffic	Off
Allow Load Balancer Health checks	Off

## Network tags

ssh-internal

## Network interfaces

Name ↑	Network	Subnetwork	Primary internal IP address	Alias IP ranges	IP type
nic0	internal-mhbt	subnet-gedung-b	172.22.0.3		IPv4

## Boot disk

Name ↑	Image	Interface type	Size (GB)	Device name	Type	Architecture
pc-gedung-b	ubuntu-24.04-noble-amd64-v20241219	SCSI	10	pc-gedung-b	Balanced persistent disk	x86/64

## Local disks

None

## Additional disks

None

## Backup plan ?

Managed by [Backup and DR Service](#).

CREATE ON-DEMAND BACKUP

Backup schedule state <span>?</span>	Not configured
Backup plan	—

## Security and access

### Shielded VM ?

Secure Boot <span>?</span>	Off
vTPM <span>?</span>	On
Integrity Monitoring <span>?</span>	On

SSH Keys	
<b>SSH keys</b>	
Username	Key
user	ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1IzDI1NTE5AAAIIJErpJbaehYvl5iqk66t27uqXwQUG6Qu
<hr/>	
Block project-wide SSH keys	Off
<hr/>	
API and identity management	
Service account	351066710496-compute@developer.gserviceaccount.com
Cloud API access scopes	Allow default access
<hr/>	
<a href="#">▼ SHOW DETAILS</a>	
<hr/>	
Management	
<hr/>	
Data Encryption	
Key ID	—
Key name	—
<hr/>	
Availability policies	
VM provisioning model <small>?</small>	Standard
Max duration <small>?</small>	None
Preemptibility	Off (Recommended)
On VM termination <small>?</small>	—
On host maintenance	Migrate VM instance (Recommended)
Host error timeout <small>?</small>	—
Automatic restart	On (Recommended)
Customer Managed Encryption Key (CMEK) revocation policy	Do nothing
<hr/>	
Sole-tenancy	
CPU Overcommit	Disabled
<hr/>	
Custom metadata	
None	

pc-area-bela  
kang

### Basic information

Name	pc-area-belakang
Instance Id	3762084719517661716
Description	None
Type	Instance
Status	<span>Running</span>
Creation time	Dec 25, 2024, 3:40:28 PM UTC+07:00
Location <span>?</span>	us-east1-c
Instance template	None
In use by	None
Reservations	Automatically choose
Labels	None
Tags <span>?</span>	—
Deletion protection	Disabled
Confidential VM service <span>?</span>	Disabled
Preserved state size	0 GB

### Machine configuration

Machine type	e2-micro
CPU platform	Intel Broadwell
Minimum CPU platform	None
Architecture	x86/64
vCPUs to core ratio <span>?</span>	—
Custom visible cores <span>?</span>	—
All-core turbo-only mode <span>?</span>	—
Display device	Disabled Enable to use screen capturing and recording tools
GPUs	None
Resource policies	

Networking												
Public DNS PTR Record	None											
Total egress bandwidth tier	—											
NIC type	—											
<a href="#">→ VIEW IN NETWORK TOPOLOGY</a>												
Firewalls												
HTTP traffic	Off											
HTTPS traffic	Off											
Allow Load Balancer Health checks	Off											
Network tags												
ssh-internal												
Network interfaces												
Name ↑	Network	Subnetwork	Primary internal IP address	Alias IP ranges	IP :							
nic0	internal-mht	subnet-area-belakang	172.22.4.2		IPv							
Storage												
Boot disk												
Name ↑	Image	Interface type	Size (GB)	Device name	Type	Archite						
pc-area-belakang	ubuntu-2404-noble-amd64-v20241219	SCSI	10	pc-area-belakang	Balanced persistent disk	x86/64						

	<p><b>Local disks</b></p> <p>None</p> <p><b>Additional disks</b></p> <p>None</p>						
	<p><b>Backup plan</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></p> <p>Managed by <a href="#">Backup and DR Service</a>.</p>						
	<p>CREATE ON-DEMAND BACKUP</p>						
	<table><tr><td><b>Backup schedule state</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td><td>Not configured</td></tr><tr><td><b>Backup plan</b></td><td>—</td></tr></table>	<b>Backup schedule state</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Not configured	<b>Backup plan</b>	—		
<b>Backup schedule state</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Not configured						
<b>Backup plan</b>	—						
	<p><b>Security and access</b></p>						
	<p><b>Shielded VM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></p>						
	<table><tr><td><b>Secure Boot</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td><td>Off</td></tr><tr><td><b>vTPM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td><td>On</td></tr><tr><td><b>Integrity Monitoring</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td><td>On</td></tr></table>	<b>Secure Boot</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Off	<b>vTPM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On	<b>Integrity Monitoring</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On
<b>Secure Boot</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Off						
<b>vTPM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On						
<b>Integrity Monitoring</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On						
	<p><b>SSH Keys</b></p>						
	<p>SSH keys</p>						
	<table><thead><tr><th>Username</th><th>Key</th></tr></thead><tbody><tr><td>user</td><td>ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1IzDI1NTE5AAAIIJErpJbaehYvI5iqk66t27uqXwQU6Qu</td></tr></tbody></table>	Username	Key	user	ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1IzDI1NTE5AAAIIJErpJbaehYvI5iqk66t27uqXwQU6Qu		
Username	Key						
user	ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1IzDI1NTE5AAAIIJErpJbaehYvI5iqk66t27uqXwQU6Qu						
	<table><tr><td><b>Block project-wide SSH keys</b></td><td>Off</td></tr></table>	<b>Block project-wide SSH keys</b>	Off				
<b>Block project-wide SSH keys</b>	Off						

## API and identity management

Service account 351066710496-compute@developer.gserviceaccount.com

Cloud API access scopes Allow default access

[▼ SHOW DETAILS](#)

## Management

### Data Encryption

Key ID —

Key name —

### Availability policies

VM provisioning model [?](#) Standard

Max duration [?](#) None

Preemptibility Off (Recommended)

On VM termination [?](#) —

On host maintenance Migrate VM instance (Recommended)

Host error timeout [?](#) —

Automatic restart On (Recommended)

Customer Managed Encryption Key (CMEK) revocation policy Do nothing

### Sole-tenancy

CPU Overcommit Disabled

### Custom metadata

None

pc-area-utara

### Basic information

Name	pc-area-utara
Instance Id	7209648297932651394
Description	None
Type	Instance
Status	<span>Running</span>
Creation time	Dec 25, 2024, 3:42:22 PM UTC+07:00
Location <a href="#">?</a>	us-east1-c
Instance template	None
In use by	None
Reservations	Automatically choose
Labels	None
Tags <a href="#">?</a>	—
Deletion protection	Disabled
Confidential VM service <a href="#">?</a>	Disabled
Preserved state size	0 GB

### Machine configuration

Machine type	e2-micro
CPU platform	Intel Broadwell
Minimum CPU platform	None
Architecture	x86/64
vCPUs to core ratio <a href="#">?</a>	—
Custom visible cores <a href="#">?</a>	—
All-core turbo-only mode <a href="#">?</a>	—
Display device	Disabled Enable to use screen capturing and recording tools
GPUs	None
Resource policies	

## Networking

Public DNS PTR Record	None
Total egress bandwidth tier	—
NIC type	—

[→ VIEW IN NETWORK TOPOLOGY](#)

## Firewalls

HTTP traffic	Off
HTTPS traffic	Off
Allow Load Balancer Health checks	Off

## Network tags

ssh-internal

## Network interfaces

Name ↑	Network	Subnetwork	Primary internal IP address	Alias IP ranges	IP type
nic0	internal-mht	subnet-area-utara	172.22.6.2		IPv4

## Storage

### Boot disk

Name ↑	Image	Interface type	Size (GB)	Device name	Type	Architecture
pc-area-utara	ubuntu-2404-noble-amd64-v20241219	SCSI	10	pc-area-utara	Balanced persistent disk	x86/64

	<p><b>Local disks</b></p> <p>None</p>						
	<p><b>Additional disks</b></p> <p>None</p>						
	<p><b>Backup plan</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></p> <p>Managed by <a href="#">Backup and DR Service</a>.</p>						
	<p>CREATE ON-DEMAND BACKUP</p>						
	<table><tr><td><b>Backup schedule state</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td><td>Not configured</td></tr><tr><td><b>Backup plan</b></td><td>—</td></tr></table>	<b>Backup schedule state</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Not configured	<b>Backup plan</b>	—		
<b>Backup schedule state</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Not configured						
<b>Backup plan</b>	—						
	<p><b>Security and access</b></p>						
	<p><b>Shielded VM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></p>						
	<table><tr><td><b>Secure Boot</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td><td>Off</td></tr><tr><td><b>vTPM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td><td>On</td></tr><tr><td><b>Integrity Monitoring</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td><td>On</td></tr></table>	<b>Secure Boot</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Off	<b>vTPM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On	<b>Integrity Monitoring</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On
<b>Secure Boot</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Off						
<b>vTPM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On						
<b>Integrity Monitoring</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On						
	<p><b>SSH Keys</b></p>						
	<p>SSH keys</p> <table><thead><tr><th>Username</th><th>Key</th></tr></thead><tbody><tr><td>user</td><td>ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1IzDI1NTE5AAAIIJErpJbaehYvI5iqk66t27uqXwQU6Qu</td></tr></tbody></table>	Username	Key	user	ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1IzDI1NTE5AAAIIJErpJbaehYvI5iqk66t27uqXwQU6Qu		
Username	Key						
user	ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1IzDI1NTE5AAAIIJErpJbaehYvI5iqk66t27uqXwQU6Qu						
	<table><tr><td><b>Block project-wide SSH keys</b></td><td>Off</td></tr></table>	<b>Block project-wide SSH keys</b>	Off				
<b>Block project-wide SSH keys</b>	Off						

<b>API and identity management</b>	
Service account	351066710496-compute@developer.gserviceaccount.com
Cloud API access scopes	Allow default access
<a href="#">▼ SHOW DETAILS</a>	
<b>Management</b>	
<b>Data Encryption</b>	
Key ID	—
Key name	—
<b>Availability policies</b>	
VM provisioning model <a href="#">?</a>	Standard
Max duration <a href="#">?</a>	None
Preemptibility	Off (Recommended)
On VM termination <a href="#">?</a>	—
On host maintenance	Migrate VM instance (Recommended)
Host error timeout <a href="#">?</a>	—
Automatic restart	On (Recommended)
Customer Managed Encryption Key (CMEK) revocation policy	Do nothing
<b>Sole-tenancy</b>	
CPU Overcommit	Disabled
<b>Custom metadata</b>	
None	

pc-gedung-a

### Basic information

Name	pc-gedung-a
Instance Id	4103599177203087580
Description	None
Type	Instance
Status	<span>Running</span>
Creation time	Dec 25, 2024, 3:45:40 PM UTC+07:00
Location <span>?</span>	us-east1-c
Instance template	None
In use by	None
Reservations	Automatically choose
Labels	None
Tags <span>?</span>	—
Deletion protection	Disabled
Confidential VM service <span>?</span>	Disabled
Preserved state size	0 GB

### Machine configuration

Machine type	e2-micro
CPU platform	Intel Broadwell
Minimum CPU platform	None
Architecture	x86/64
vCPUs to core ratio <span>?</span>	—
Custom visible cores <span>?</span>	—
All-core turbo-only mode <span>?</span>	—
Display device	Disabled Enable to use screen capturing and recording tools
GPUs	None
Resource policies	

## Networking

Public DNS PTR Record	None
Total egress bandwidth tier	—
NIC type	—

[→ VIEW IN NETWORK TOPOLOGY](#)

## Firewalls

HTTP traffic	Off
HTTPS traffic	Off
Allow Load Balancer Health checks	Off

## Network tags

ssh-gedung-a ssh-internal

## Network interfaces

Name ↑	Network	Subnetwork	Primary internal IP address	Alias IP ranges	IPs
nic0	internal-mht	subnet-gedung-a	172.22.8.2		IPv4

## Storage

### Boot disk

Name ↑	Image	Interface type	Size (GB)	Device name	Type	Archite
pc-gedung-a	ubuntu-2404-noble-amd64-v20241219	SCSI	10	pc-gedung-a	Balanced persistent disk	x86/64

	<p><b>Local disks</b></p> <p>None</p>										
	<p><b>Additional disks</b></p> <p>None</p>										
	<p><b>Backup plan</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></p> <p>Managed by <a href="#">Backup and DR Service</a>.</p>										
	<p>CREATE ON-DEMAND BACKUP</p>										
	<table> <tr> <td><b>Backup schedule state</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td> <td>Not configured</td> </tr> <tr> <td><b>Backup plan</b></td> <td>—</td> </tr> </table>	<b>Backup schedule state</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Not configured	<b>Backup plan</b>	—						
<b>Backup schedule state</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Not configured										
<b>Backup plan</b>	—										
	<p><b>Security and access</b></p>										
	<p><b>Shielded VM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></p>										
	<table> <tr> <td><b>Secure Boot</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td> <td>Off</td> </tr> <tr> <td><b>vTPM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td> <td>On</td> </tr> <tr> <td><b>Integrity Monitoring</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td> <td>On</td> </tr> </table>	<b>Secure Boot</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Off	<b>vTPM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On	<b>Integrity Monitoring</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On				
<b>Secure Boot</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Off										
<b>vTPM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On										
<b>Integrity Monitoring</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On										
	<p><b>SSH Keys</b></p>										
	<p><b>SSH keys</b></p> <table> <thead> <tr> <th>Username</th> <th>Key</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>user</td> <td>ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1lZDI1NTE5AAAIEO1LsN0CfcJZc0EeS4G0ee3j4zD5cqdB61</td> </tr> <tr> <td>user</td> <td>ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1lZDI1NTE5AAAInHezq7W0tDtbyZ1ydbJDrl7aL8EmB61</td> </tr> <tr> <td>alden_luthfi</td> <td>ecdsa-sha2-nistp256...</td> </tr> <tr> <td>alden_luthfi</td> <td>ssh-rsa...</td> </tr> </tbody> </table>	Username	Key	user	ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1lZDI1NTE5AAAIEO1LsN0CfcJZc0EeS4G0ee3j4zD5cqdB61	user	ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1lZDI1NTE5AAAInHezq7W0tDtbyZ1ydbJDrl7aL8EmB61	alden_luthfi	ecdsa-sha2-nistp256...	alden_luthfi	ssh-rsa...
Username	Key										
user	ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1lZDI1NTE5AAAIEO1LsN0CfcJZc0EeS4G0ee3j4zD5cqdB61										
user	ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1lZDI1NTE5AAAInHezq7W0tDtbyZ1ydbJDrl7aL8EmB61										
alden_luthfi	ecdsa-sha2-nistp256...										
alden_luthfi	ssh-rsa...										
	<p><b>Block project-wide SSH keys</b></p> <p>Off</p>										

API and identity management	
Service account	351066710496-compute@developer.gserviceaccount.com
Cloud API access scopes	Allow default access
<a href="#">▼ SHOW DETAILS</a>	
Management	
Data Encryption	
Key ID	—
Key name	—
Availability policies	
VM provisioning model <small>?</small>	Standard
Max duration <small>?</small>	None
Preemptibility	Off (Recommended)
On VM termination <small>?</small>	—
On host maintenance	Migrate VM instance (Recommended)
Host error timeout <small>?</small>	—
Automatic restart	On (Recommended)
Customer Managed Encryption Key (CMEK) revocation policy	Do nothing
Sole-tenancy	
CPU Overcommit	Disabled
Custom metadata	
None	

pc-gedung-b  
undar

### Basic information

Name	pc-gedung-bundar
Instance Id	4875166494033868915
Description	None
Type	Instance
Status	<span>Running</span>
Creation time	Dec 25, 2024, 3:47:25 PM UTC+07:00
Location <span>?</span>	us-east1-c
Instance template	None
In use by	None
Reservations	Automatically choose
Labels	None
Tags <span>?</span>	—
Deletion protection	Disabled
Confidential VM service <span>?</span>	Disabled
Preserved state size	0 GB

### Machine configuration

Machine type	e2-micro
CPU platform	Intel Broadwell
Minimum CPU platform	None
Architecture	x86/64
vCPUs to core ratio <span>?</span>	—
Custom visible cores <span>?</span>	—
All-core turbo-only mode <span>?</span>	—
Display device	Disabled
GPUs	Enable to use screen capturing and recording tools
Resource policies	None

## Networking

Public DNS PTR Record	None
Total egress bandwidth tier	—
NIC type	—

[→ VIEW IN NETWORK TOPOLOGY](#)

## Firewalls

HTTP traffic	Off
HTTPS traffic	Off
Allow Load Balancer Health checks	Off

## Network tags

ssh-internal

## Network interfaces

Name ↑	Network	Subnetwork	Primary internal IP address	Alias IP ranges	IP type
<a href="#">nic0</a>	<a href="#">internal-mht</a>	<a href="#">subnet-gedung-bundar</a>	172.22.9.2		IPv4

## Storage

### Boot disk

Name ↑	Image	Interface type	Size (GB)	Device name	Type	Architecture
<a href="#">pc-gedung-bundar</a>	<a href="#">ubuntu-2404-noble-amd64-v20241219</a>	SCSI	10	pc-gedung-bundar	Balanced persistent disk	x86_64

	<p><b>Local disks</b></p> <p>None</p>						
	<p><b>Additional disks</b></p> <p>None</p>						
	<p><b>Backup plan</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></p> <p>Managed by <a href="#">Backup and DR Service</a>.</p>						
	<p>CREATE ON-DEMAND BACKUP</p>						
	<hr/> <table> <tr> <td><b>Backup schedule state</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td> <td>Not configured</td> </tr> <tr> <td><b>Backup plan</b></td> <td>—</td> </tr> </table> <hr/>	<b>Backup schedule state</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Not configured	<b>Backup plan</b>	—		
<b>Backup schedule state</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Not configured						
<b>Backup plan</b>	—						
	<p><b>Security and access</b></p>						
	<p><b>Shielded VM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></p>						
	<hr/> <table> <tr> <td><b>Secure Boot</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td> <td>Off</td> </tr> <tr> <td><b>vTPM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td> <td>On</td> </tr> <tr> <td><b>Integrity Monitoring</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td> <td>On</td> </tr> </table> <hr/>	<b>Secure Boot</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Off	<b>vTPM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On	<b>Integrity Monitoring</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On
<b>Secure Boot</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Off						
<b>vTPM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On						
<b>Integrity Monitoring</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On						
	<p><b>SSH Keys</b></p>						
	<p><b>SSH keys</b></p> <table> <thead> <tr> <th>Username</th> <th>Key</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>user</td> <td>ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1IzDI1NTE5AAAIIJErpJbaehYvI5iqk66t27uqXwQU6Qu</td> </tr> </tbody> </table> <hr/>	Username	Key	user	ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1IzDI1NTE5AAAIIJErpJbaehYvI5iqk66t27uqXwQU6Qu		
Username	Key						
user	ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1IzDI1NTE5AAAIIJErpJbaehYvI5iqk66t27uqXwQU6Qu						
	<p><b>Block project-wide SSH keys</b> Off</p>						
	<p><b>API and identity management</b></p>						
	<hr/> <table> <tr> <td><b>Service account</b></td> <td>351066710496-compute@developer.gserviceaccount.com</td> </tr> <tr> <td><b>Cloud API access scopes</b></td> <td>Allow default access</td> </tr> </table> <hr/>	<b>Service account</b>	351066710496-compute@developer.gserviceaccount.com	<b>Cloud API access scopes</b>	Allow default access		
<b>Service account</b>	351066710496-compute@developer.gserviceaccount.com						
<b>Cloud API access scopes</b>	Allow default access						

	<b>Management</b>
<b>Data Encryption</b>	
Key ID — Key name —	
<b>Availability policies</b>	
VM provisioning model <small>?</small>	Standard
Max duration <small>?</small>	None
Preemptibility	Off (Recommended)
On VM termination <small>?</small>	—
On host maintenance	Migrate VM instance (Recommended)
Host error timeout <small>?</small>	—
Automatic restart	On (Recommended)
Customer Managed Encryption Key (CMEK) revocation policy	Do nothing
<b>Sole-tenancy</b>	
CPU Overcommit	Disabled
<b>Custom metadata</b>	
None	

### Konfigurasi VM Instance VPC Eksternal

Konfigurasi	server-public-website	server-public-moodle	server-public-backup
Name	server-public-website	server-public-moodle	server-public-backup
Region	us-east1		
Zone	us-east1-c		
Machine Series	e2		
Machine Type	e2-medium		
Operating System	Ubuntu		
OS Version	Ubuntu 22.04 LTS (x86/64)		
Allow HTTP traffic	off		
Allow HTTPS traffic	off		
Network Tags	None		
Network Interface	public-mht		
Subnetwork	subnet-public		

Boot Disk Size	10 GB
Network Tier	Premium
Others	Default

Instance	Screenshot																																																		
server-public-website	<p><b>Basic information</b></p> <table> <tr> <td>Name</td> <td>server-public-website</td> </tr> <tr> <td>Instance Id</td> <td>1169871480192769411</td> </tr> <tr> <td>Description</td> <td>None</td> </tr> <tr> <td>Type</td> <td>Instance</td> </tr> <tr> <td>Status</td> <td>Running</td> </tr> <tr> <td>Creation time</td> <td>Dec 27, 2024, 1:41:49 AM UTC+07:00</td> </tr> <tr> <td>Location <span style="color: #6699CC;">?</span></td> <td>us-east1-c</td> </tr> <tr> <td>Instance template</td> <td>None</td> </tr> <tr> <td>In use by</td> <td>None</td> </tr> <tr> <td>Reservations</td> <td>Automatically choose</td> </tr> <tr> <td>Labels</td> <td>None</td> </tr> <tr> <td>Tags <span style="color: #6699CC;">?</span></td> <td>— </td> </tr> <tr> <td>Deletion protection</td> <td>Disabled</td> </tr> <tr> <td>Confidential VM service <span style="color: #6699CC;">?</span></td> <td>Disabled</td> </tr> <tr> <td>Preserved state size</td> <td>0 GB</td> </tr> </table> <p><b>Machine configuration</b></p> <table> <tr> <td>Machine type</td> <td>e2-medium</td> </tr> <tr> <td>CPU platform</td> <td>Intel Broadwell</td> </tr> <tr> <td>Minimum CPU platform</td> <td>None</td> </tr> <tr> <td>Architecture</td> <td>x86/64</td> </tr> <tr> <td>vCPUs to core ratio <span style="color: #6699CC;">?</span></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Custom visible cores <span style="color: #6699CC;">?</span></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>All-core turbo-only mode <span style="color: #6699CC;">?</span></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Display device</td> <td>Disabled Enable to use screen capturing and recording tools</td> </tr> <tr> <td>GPUs</td> <td>None</td> </tr> <tr> <td>Resource policies</td> <td></td> </tr> </table>	Name	server-public-website	Instance Id	1169871480192769411	Description	None	Type	Instance	Status	Running	Creation time	Dec 27, 2024, 1:41:49 AM UTC+07:00	Location <span style="color: #6699CC;">?</span>	us-east1-c	Instance template	None	In use by	None	Reservations	Automatically choose	Labels	None	Tags <span style="color: #6699CC;">?</span>	— 	Deletion protection	Disabled	Confidential VM service <span style="color: #6699CC;">?</span>	Disabled	Preserved state size	0 GB	Machine type	e2-medium	CPU platform	Intel Broadwell	Minimum CPU platform	None	Architecture	x86/64	vCPUs to core ratio <span style="color: #6699CC;">?</span>	—	Custom visible cores <span style="color: #6699CC;">?</span>	—	All-core turbo-only mode <span style="color: #6699CC;">?</span>	—	Display device	Disabled Enable to use screen capturing and recording tools	GPUs	None	Resource policies	
Name	server-public-website																																																		
Instance Id	1169871480192769411																																																		
Description	None																																																		
Type	Instance																																																		
Status	Running																																																		
Creation time	Dec 27, 2024, 1:41:49 AM UTC+07:00																																																		
Location <span style="color: #6699CC;">?</span>	us-east1-c																																																		
Instance template	None																																																		
In use by	None																																																		
Reservations	Automatically choose																																																		
Labels	None																																																		
Tags <span style="color: #6699CC;">?</span>	— 																																																		
Deletion protection	Disabled																																																		
Confidential VM service <span style="color: #6699CC;">?</span>	Disabled																																																		
Preserved state size	0 GB																																																		
Machine type	e2-medium																																																		
CPU platform	Intel Broadwell																																																		
Minimum CPU platform	None																																																		
Architecture	x86/64																																																		
vCPUs to core ratio <span style="color: #6699CC;">?</span>	—																																																		
Custom visible cores <span style="color: #6699CC;">?</span>	—																																																		
All-core turbo-only mode <span style="color: #6699CC;">?</span>	—																																																		
Display device	Disabled Enable to use screen capturing and recording tools																																																		
GPUs	None																																																		
Resource policies																																																			

## Networking

Public DNS PTR Record	None
Total egress bandwidth tier	—
NIC type	—

[→ VIEW IN NETWORK TOPOLOGY](#)

## Firewalls

HTTP traffic	Off
HTTPS traffic	Off
Allow Load Balancer Health checks	Off

## Network tags

allow-db-access-from-gedung-a allow-http-https

## Network interfaces

Name ↑	Network	Subnetwork	Primary internal IP address	Alias IP ranges	IP :
<a href="#">nic0</a>	<a href="#">public-mht</a>	<a href="#">subnet-public</a>	192.168.1.2		IPv

## Storage

### Boot disk

Name ↑	Image	Interface type	Size (GB)	Device name	Type	Archite
<a href="#">server-public-website</a>	<a href="#">ubuntu-2404-noble-amd64-v20241219</a>	SCSI	10	server-public-website	Balanced persistent disk	x86/64

	<p><b>Local disks</b></p> <p>None</p>						
	<p><b>Additional disks</b></p> <p>None</p>						
	<p><b>Backup plan</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></p> <p>Managed by <a href="#">Backup and DR Service</a>.</p>						
	<p>CREATE ON-DEMAND BACKUP</p>						
	<table><tr><td><b>Backup schedule state</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td><td>Not configured</td></tr><tr><td><b>Backup plan</b></td><td>—</td></tr></table>	<b>Backup schedule state</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Not configured	<b>Backup plan</b>	—		
<b>Backup schedule state</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Not configured						
<b>Backup plan</b>	—						
	<p><b>Security and access</b></p>						
	<p><b>Shielded VM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></p>						
	<table><tr><td><b>Secure Boot</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td><td>Off</td></tr><tr><td><b>vTPM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td><td>On</td></tr><tr><td><b>Integrity Monitoring</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td><td>On</td></tr></table>	<b>Secure Boot</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Off	<b>vTPM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On	<b>Integrity Monitoring</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On
<b>Secure Boot</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Off						
<b>vTPM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On						
<b>Integrity Monitoring</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On						
	<p><b>SSH Keys</b></p>						
	<p><b>SSH keys</b></p>						
	<table><thead><tr><th>Username</th><th>Key</th></tr></thead><tbody><tr><td>user</td><td>ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1IzDI1NTE5AAAAIIJErpJbaehYvI5iqk66t27uqXwQUG6Qu</td></tr></tbody></table>	Username	Key	user	ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1IzDI1NTE5AAAAIIJErpJbaehYvI5iqk66t27uqXwQUG6Qu		
Username	Key						
user	ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1IzDI1NTE5AAAAIIJErpJbaehYvI5iqk66t27uqXwQUG6Qu						
	<p><b>Block project-wide SSH keys</b></p>						
	<p>Off</p>						

## API and identity management

Service account 351066710496-compute@developer.gserviceaccount.com

Cloud API access scopes Allow default access

[▼ SHOW DETAILS](#)

## Management

### Data Encryption

Key ID —

Key name —

### Availability policies

VM provisioning model [?](#) Standard

Max duration [?](#) None

Preemptibility Off (Recommended)

On VM termination [?](#) —

On host maintenance Migrate VM instance (Recommended)

Host error timeout [?](#) —

Automatic restart On (Recommended)

Customer Managed Encryption Key (CMEK) revocation policy Do nothing

### Sole-tenancy

CPU Overcommit Disabled

### Custom metadata

None

server-public  
-moodle

## Basic information

Name	server-public-moodle
Instance Id	7087544937507684999
Description	None
Type	Instance
Status	<span>Running</span>
Creation time	Dec 27, 2024, 12:34:32 PM UTC+07:00
Location <span>?</span>	us-east1-c
Instance template	None
In use by	None
Reservations	Automatically choose
Labels	None
Tags <span>?</span>	—
Deletion protection	Disabled
Confidential VM service <span>?</span>	Disabled
Preserved state size	0 GB

## Machine configuration

Machine type	e2-medium
CPU platform	Intel Broadwell
Minimum CPU platform	None
Architecture	x86/64
vCPUs to core ratio <span>?</span>	—
Custom visible cores <span>?</span>	—
All-core turbo-only mode <span>?</span>	—
Display device	Disabled
GPUs	None
Resource policies	

## Networking

Public DNS PTR Record	None
Total egress bandwidth tier	—
NIC type	—

[→ VIEW IN NETWORK TOPOLOGY](#)

## Firewalls

HTTP traffic	Off
HTTPS traffic	Off
Allow Load Balancer Health checks	Off

## Network tags

allow-http-https

## Network interfaces

Name <span>↑</span>	Network	Subnetwork	Primary internal IP address	Alias IP ranges	IP t
nic0	public-mht	subnet-public	192.168.1.3		IPv



	<b>Management</b>				
<b>Data Encryption</b>					
<table> <tr> <td>Key ID</td><td>—</td></tr> <tr> <td>Key name</td><td>—</td></tr> </table>		Key ID	—	Key name	—
Key ID	—				
Key name	—				
	<b>Availability policies</b>				
VM provisioning model <small>?</small>	Standard				
Max duration <small>?</small>	None				
Preemptibility	Off (Recommended)				
On VM termination <small>?</small>	—				
On host maintenance	Migrate VM instance (Recommended)				
Host error timeout <small>?</small>	—				
Automatic restart	On (Recommended)				
Customer Managed Encryption Key (CMEK) revocation policy	Do nothing				
<b>Sole-tenancy</b>					
CPU Overcommit	Disabled				
<b>Custom metadata</b>					
None					

server-public  
-backup

## Basic information

Name	server-public-backup
Instance Id	4003807059484343671
Description	None
Type	Instance
Status	<span>Running</span>
Creation time	Dec 27, 2024, 1:05:13 PM UTC+07:00
Location 	us-east1-c
Instance template	None
In use by	None
Reservations	Automatically choose
Labels	None
Tags 	
Deletion protection	Disabled
Confidential VM service 	Disabled
Preserved state size	0 GB

## Machine configuration

Machine type	e2-medium
CPU platform	Intel Broadwell
Minimum CPU platform	None
Architecture	x86/64
vCPUs to core ratio 	—
Custom visible cores 	—
All-core turbo-only mode 	—
Display device	Disabled Enable to use screen capturing and recording tools
GPUs	None
Resource policies	

## Networking

Public DNS PTR Record	None
Total egress bandwidth tier	—
NIC type	—

[→ VIEW IN NETWORK TOPOLOGY](#)

## Firewalls

HTTP traffic	Off
HTTPS traffic	Off
Allow Load Balancer Health checks	Off

## Network tags

allow-db-access-from-gedung-a

## Network interfaces

Name ↑	Network	Subnetwork	Primary internal IP address	Alias IP ranges	IP type
<a href="#">nic0</a>	<a href="#">public-mht</a>	<a href="#">subnet-public</a>	192.168.1.4		IPv4

## Storage

### Boot disk

Name ↑	Image	Interface type	Size (GB)	Device name	Type	Architecture
<a href="#">server-public-backup</a>	<a href="#">ubuntu-2404-noble-amd64-v20241219</a>	SCSI	10	server-public-backup	Balanced persistent disk	x86/64

	<p><b>Local disks</b></p> <p>None</p>						
	<p><b>Additional disks</b></p> <p>None</p>						
	<p><b>Backup plan</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></p> <p>Managed by <a href="#">Backup and DR Service</a>.</p>						
	<p>CREATE ON-DEMAND BACKUP</p>						
	<table><tr><td><b>Backup schedule state</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td><td>Not configured</td></tr><tr><td><b>Backup plan</b></td><td>—</td></tr></table>	<b>Backup schedule state</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Not configured	<b>Backup plan</b>	—		
<b>Backup schedule state</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Not configured						
<b>Backup plan</b>	—						
	<p><b>Security and access</b></p>						
	<p><b>Shielded VM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></p>						
	<table><tr><td><b>Secure Boot</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td><td>Off</td></tr><tr><td><b>vTPM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td><td>On</td></tr><tr><td><b>Integrity Monitoring</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></td><td>On</td></tr></table>	<b>Secure Boot</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Off	<b>vTPM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On	<b>Integrity Monitoring</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On
<b>Secure Boot</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	Off						
<b>vTPM</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On						
<b>Integrity Monitoring</b> <span style="color: #0070C0;">?</span>	On						
	<p><b>SSH Keys</b></p>						
	<p><b>SSH keys</b></p>						
	<table><thead><tr><th>Username</th><th>Key</th></tr></thead><tbody><tr><td>user</td><td>ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1IzDI1NTE5AAAAIlJErpJbaehYvI5iqk66t27uqXwQUG6Qu</td></tr></tbody></table>	Username	Key	user	ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1IzDI1NTE5AAAAIlJErpJbaehYvI5iqk66t27uqXwQUG6Qu		
Username	Key						
user	ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1IzDI1NTE5AAAAIlJErpJbaehYvI5iqk66t27uqXwQUG6Qu						
	<p><b>Block project-wide SSH keys</b> <span style="color: #0070C0;">?</span></p>						
	<p>Off</p>						

	<b>API and identity management</b>
	Service account 351066710496-compute@developer.gserviceaccount.com
	Cloud API access scopes Allow default access
<a href="#">▼ SHOW DETAILS</a>	
<b>Management</b>	
<b>Data Encryption</b>	
	Key ID —
	Key name —
<b>Availability policies</b>	
VM provisioning model <small>?</small>	Standard
Max duration <small>?</small>	None
Preemptibility	Off (Recommended)
On VM termination <small>?</small>	—
On host maintenance	Migrate VM instance (Recommended)
Host error timeout <small>?</small>	—
Automatic restart	On (Recommended)
Customer Managed Encryption Key (CMEK) revocation policy	Do nothing
<b>Sole-tenancy</b>	
CPU Overcommit	Disabled
<b>Custom metadata</b>	
None	

## 2.2 Konfigurasi PostgreSQL

Untuk *instance server public website* dan *server backup* di-install PostgreSQL sebagai *database* untuk menyimpan presensi siswa. Instalasi dilakukan melalui *terminal instance* dengan *command sudo apt-get install postgresql*. Karena yang bisa mengontrol *database* ini hanya teknisi sekolah, maka perlu dibuat *firewall* dengan nama *allow-db-access-from-gedung-a* dengan protokol TCP:5342 yang membatasi *ingress connection* ke *database* hanya bisa dilakukan oleh *device* yang ada pada *subnet Gedung A*.

## 2.3 Implementasi Laman Situs Resmi

Implementasi laman situs resmi dilakukan pada *instance server-public-website* dengan memanfaatkan Docker. Berikut adalah konfigurasi untuk menjalankan layanan situs berbasis Django dengan Gunicorn dan NGINX. Pertama-tama, Penulis menggunakan layanan certbot untuk membuat sertifikat ssl, agar koneksi ke situs bisa menggunakan protokol HTTPS.



```

services:
  django_unicorn:
    volumes:
      - static:/staticfiles
    env_file:
      - .env
    build: .
    ports:
      - "8000:8000"
  nginx:
    build: ./nginx
    ports:
      - "80:80"
      - "443:443"
    volumes:
      - static:/staticfiles
      -
      /etc/letsencrypt/live/smanumht-jar.com/fullchain.pem:/fullchain.pem
      - /etc/letsencrypt/live/smanumht-jar.com/privkey.pem:/privkey.pem
    depends_on:
      - django_unicorn

volumes:
  static:

```

Konfigurasi NGINX juga dilakukan untuk mengatur lalu lintas ke aplikasi Django yang berjalan di *container* Gunicorn dengan dukungan HTTPS dan pengaturan *file* statis. Pada konfigurasi NGINX, semua akses ke port HTTP (80) akan diarahkan secara otomatis ke port HTTPS (443).

```

upstream django {
  server django_unicorn:8000;
}

server {
  listen 443 ssl http2;
  listen [::]:443 ssl http2;

  server_name smanumht-jar.com www.smanumht-jar.com;

  ssl_certificate /fullchain.pem;
  ssl_certificate_key /privkey.pem;

  access_log /var/log/nginx/access.log;
  error_log /var/log/nginx/error.log;

  location / {
    proxy_set_header X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
    proxy_set_header X-NginX-Proxy true;
  }
}

```

```

    proxy_set_header Host $host;
    proxy_pass http://django;
    proxy_redirect off;
}

location /static/ {
    alias /staticfiles/;
}
}

server {
    listen 80;
    listen [::]:80 default_server;
    server_name smanumht-jar.com www.smanumht-jar.com;

    location / {
        return 301 https://$host:$request_uri;
    }
}

```

Semua konfigurasi kemudian dijalankan menggunakan perintah docker compose up -d. Setelah melakukan *deployment* situs ke dalam server, ditambahkan record A dalam *zone file* domain yang telah disiapkan agar domain bisa diarahkan ke situs yang sesuai yaitu smanumht-jar.com.

## 2.4 Implementasi Moodle sebagai *E-Learning*

Implementasi Moodle dilakukan pada *instance* server-publik-moodle dengan memanfaatkan Docker. Berikut adalah konfigurasi *file* Docker Compose untuk menjalankan layanan Moodle dengan menggunakan *database* MariaDB dan *reverse proxy* NGINX. Pada konfigurasi Docker, penulis menggunakan konfigurasi bitnami:moodle yang telah disediakan, penulis juga menambahkan konfigurasi NGINX agar situs moodle yang dibuat bisa diakses dengan HTTPS

```

# Copyright Broadcom, Inc. All Rights Reserved.
# SPDX-License-Identifier: APACHE-2.0

services:
  mariadb:
    image: docker.io/bitnami/mariadb:latest
    environment:
      # ALLOW_EMPTY_PASSWORD is recommended only for development.
      - ALLOW_EMPTY_PASSWORD=yes
      - MARIADB_USER=bn_moodle
      - MARIADB_DATABASE=bitnami_moodle

```

```

      - MARIADB_CHARACTER_SET=utf8mb4
      - MARIADB_COLLATE=utf8mb4_unicode_ci
    volumes:
      - 'mariadb_data:/bitnami/mariadb'
  moodle:
    image: docker.io/bitnami/moodle:4.5
    ports:
      - '8080:8080'
      - '8443:8443'
    environment:
      - MOODLE_DATABASE_HOST=mariadb
      - MOODLE_DATABASE_PORT_NUMBER=3306
      - MOODLE_DATABASE_USER=bn_moodle
      - MOODLE_DATABASE_NAME=bitnami_moodle
      # ALLOW_EMPTY_PASSWORD is recommended only for development.
      - ALLOW_EMPTY_PASSWORD=yes
    volumes:
      - 'moodle_data:/bitnami/moodle'
      - 'moodledata_data:/bitnami/moodledata'
  depends_on:
    - mariadb
nginx:
  build: ./nginx
  ports:
    - "80:80"
    - "443:443"
  volumes:
    -
    /etc/letsencrypt/live/learn.smanumht-jar.com/fullchain.pem:/fullchain.pem
    -
    /etc/letsencrypt/live/learn.smanumht-jar.com/privkey.pem:/privkey.pem
  depends_on:
    - moodle

volumes:
  mariadb_data:
    driver: local
  moodle_data:
    driver: local
  moodledata_data:
    driver: local

```

Setelah itu, atur konfigurasi NGINX agar layanan ini berjalan pada *port* 8443 dengan protokol HTTPS. Seperti konfigurasi sebelumnya, situs akan mengarahkan semua request ke port HTTPS sehingga keamanan situs terjaga.

```

upstream moodle {
  server moodle:8443;
}

```

```

server {
    listen 443 ssl http2;
    listen [::]:443 ssl http2;

    server_name learn.smanumht-jar.com;

    ssl_certificate /fullchain.pem;
    ssl_certificate_key /privkey.pem;

    access_log /var/log/nginx/access.log;
    error_log /var/log/nginx/error.log;

    location / {
        proxy_set_header X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
        proxy_set_header X-NginX-Proxy true;
        proxy_set_header Host $host;
        proxy_pass https://moodle;
        proxy_redirect off;
    }

    location /static/ {
        alias /staticfiles/;
    }
}

server {
    listen 80;
    listen [::]:80 default_server ipv6only=on;
    server_name learn.smanumht-jar.com;

    location / {
        return 301 https://$host:$request_uri;
    }
}

```

Jalankan *image* yang sudah dibuat. Setelah berhasil, ditambahkan record A dalam zone file domain yang telah disiapkan agar subdomain bisa diarahkan ke situs yang sesuai, yaitu `learn.smanumht-jar.com`.

#### Hasil Implementasi Moodle

Autentikasi Admin	
Username	user
Password	bitnami
Fitur	Screenshot

Beranda

## E-Learning SMANU MHT

Home Settings Participants Reports Question bank More ▾

### Beranda



#### Selamat Datang di E-Learning SMANU MHT

E-learning SMANU MHT adalah platform pembelajaran online berbasis Moodle yang dirancang untuk mendukung proses belajar-mengajar secara efektif, fleksibel, dan inovatif. Melalui platform ini, siswa dan guru dapat terhubung dalam ruang belajar digital yang interaktif, kapan saja dan di mana saja.

Mata Pelajaran (Course)

### My courses

[Manage courses](#)

[Create course](#)

#### Course overview

All  Sort by course name



Pure Mathematics 1

Cambridge International AS and ...

⋮

## Tampilan Mata Pelajaran

The screenshot shows the course navigation menu on the left with sections like General, Announcements, Schedule, Quaternics, Coordinate Geometry, Trigonometry, and Calculus. The main content area is titled "Pure Mathematics 1" and includes tabs for Course, Settings, Participants, Grades, Reports, and More. Under the Course tab, there are sections for General (Announcements, Cambridge AS and A Level Mathematics 9709 Syllabus), Quaternics (Material - Quaternics PDF, Video Material - Introduction to..., Sample Problems (Taken from Practice Book)), and Pre-Test (Pre-Test description). A sidebar on the right has a "Collapse all" button.

## Submisi Tugas

The screenshot shows the assignment details for "PM-1 / Quadratics / Homework 1". It includes tabs for Assignment, Settings, Submissions, Advanced grading, and More. The assignment is titled "Homework 1" with a due date of Friday, 3 January 2025, 12:00 AM. The description for the assignment is: "A company wants to design a parabolic water fountain. The water fountain is modeled as a parabola with its vertex at the origin (0,0), opening upward. The parabola is described by the equation  $y=ax^2$ . The company plans to place two light poles, each 10 meters tall, at points (-3,0) and (3,0) on the x-axis. The lights are positioned at the top of each pole and are designed to illuminate the fountain such that the beams of light meet at the parabola's vertex." Additionally, there are questions listed:

- 1. Determine the equation of the parabola  $y=ax^2$ .
- 2. Prove that the beams of light from the poles intersect at the vertex of the parabola.
- 3. Calculate the area of the rectangular pool that fits perfectly within the parabola.
- 4. If the water fountain's surface area is to be maximized within the height constraint, find the dimensions of the fountain, including the base width and height.

## Kuis

### Pre-Test

Quiz   Settings   Questions   Results   Question bank   More ▾

Back

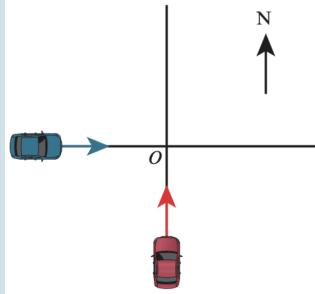
#### Question 1

Not yet  
answered  
Marked out of  
1.00

Flag  
question  
 Edit  
question  
v1 (latest)

#### Two Cars

Two cars are travelling along two straight roads that are perpendicular to each other and meet at the point O, as shown in the diagram. The first car starts 50 km west of O and travels east at the constant speed of 20 km/h. At the same time, the second car starts 30 km south of O and travels north at the constant speed of 15 km/h.



Show that at time  $t$  (hours) the distance  $d$  (km) between the two cars satisfies.

$$d^2 = 625t^2 - 2900t + 3400$$

Answer:

Finish attempt ...

## Pengumuman

### Pengumuman Liburan Semester Gasal 2024/2025

Forum   Settings   Advanced grading   Subscriptions   Reports   More ▾

#### PENGUMUMAN LIBURAN SEMESTER GASAL

Halo, Siswa dan Orang Tua/Wali!

Kami informasikan bahwa liburan semester gasal tahun ajaran 2023/2024 akan dimulai pada:

Tanggal: 23 Desember 2024

Sampai dengan: 6 Januari 2025

Kegiatan belajar mengajar akan dimulai kembali pada:

Hari: Senin

Tanggal: 6 Januari 2025

Selama liburan, kami berharap seluruh siswa dapat memanfaatkan waktu dengan baik, menjaga kesehatan, dan tetap semangat dalam mencegah impian. Jangan lupa untuk mempersiapkan diri dengan optimal untuk menyambut semester baru!

✓ Mohon catat jadwal ini dan pastikan hadir tepat waktu pada hari pertama sekolah setelah liburan.

Selamat menikmati liburan! ☺

Salam hangat,

Manajemen SMANU MH Thamrin

## Forum Diskusi

PM-1 / Quadratics / Forum - Quadratics in Everyday Life!

FORUM

### Forum - Quadratics in Everyday Life!

Forum Settings Advanced grading Subscriptions Reports More

#### Description:

Welcome to an interactive discussion forum on "**Quadratics in Everyday Life!**"! This forum invites students to explore how quadratic concepts are applied in real-world scenarios and their significance in various fields.

#### Discussion Topics:

##### 1. Practical Examples:

- How quadratic equations are used to design the trajectory of objects, such as a thrown ball or a launched rocket.
- The use of parabolic graphs in architectural designs, like bridges and towers.

##### 2. Technology and Science:

- Applications of quadratics in physics calculations (e.g., projectile motion) and engineering.
- The role of quadratics in computer programming for simulations or animations.

##### 3. Economics and Business:

- Calculating maximum profit or minimum cost in business analysis.

##### 4. Everyday Life:

- Simple cases such as calculating the area of square or triangular plots of land that involve quadratic concepts.

#### Objectives:

- Understand the real-world relevance of quadratic equations beyond the classroom.
- Develop critical thinking skills by connecting mathematical concepts to real-life problems.
- Encourage collaboration and creativity in sharing ideas.

#### Discussion Guidelines:

1. Each student is encouraged to provide **one example of a quadratic application** in everyday life.
2. Comment on others' ideas with questions or additional insights.
3. Respect everyone's opinions and use polite language.

?

## BAB 3

# SIMULASI HASIL IMPLEMENTASI PARSIAL INFRASTRUKTUR JARINGAN

Akan dilakukan pengujian koneksi jaringan yang telah dibuat. Uji dilakukan untuk memastikan bahwa *firewall* yang telah diatur bekerja semestinya dimana melindungi jaringan dengan aturan-aturan tertentu.

### 3.1 Hasil Uji Konektivitas Antar-*Instance*

Skenario ini menguji apakah bahwa *end device* pada Gedung A dapat di SSH oleh siapa saja termasuk *end device* yang berada di luar *network* internal.

Percobaan 1	<p style="text-align: center;"><b>SSH ke Gedung A Melalui Internet</b></p> <pre>nabilmuafa@nabilmuafa:~\$  → ssh user@34.75.219.107 -i .ssh/jarkom-nabil Enter passphrase for key '.ssh/jarkom-nabil': Welcome to Ubuntu 24.04.1 LTS (GNU/Linux 6.8.0-1020-gcp x86_64)   * Documentation:  https://help.ubuntu.com  * Management:    https://landscape.canonical.com  * Support:       https://ubuntu.com/pro  System information as of Fri Dec 27 07:52:06 UTC 2024   System load:  0.0          Processes:           129  Usage of /:   29.4% of 8.65GB  Users logged in:      1  Memory usage: 26%          IPv4 address for ens4: 172.22.8.2  Swap usage:   0%    * Strictly confined Kubernetes makes edge and IoT secure. Learn how MicroK8s just raised the bar for easy, resilient and secure K8s cluster deployment.   https://ubuntu.com/engage/secure-kubernetes-at-the-edge   Expanded Security Maintenance for Applications is not enabled.   0 updates can be applied immediately.   Enable ESM Apps to receive additional future security updates.  See https://ubuntu.com/esm or run: sudo pro status  Last login: Fri Dec 27 07:52:07 2024 from 110.138.89.150 user@pc-gedung-a:~\$ █</pre>
-------------	--

## Percobaan 2

```
● ● ●
logout
Connection to 34.75.219.107 closed.
> ssh user@34.75.219.107 -i ~/ssh/alden.luthfi_2206028932
Welcome to Ubuntu 24.04.1 LTS (GNU/Linux 6.8.0-1020-gcp x86_64)

 * Documentation: https://help.ubuntu.com
 * Management: https://landscape.canonical.com
 * Support: https://ubuntu.com/pro

System information as of Fri Dec 27 07:52:06 UTC 2024

 System load: 0.0          Processes: 129
 Usage of /: 29.4% of 8.65GB  Users logged in: 1
 Memory usage: 26%          IPv4 address for ens4: 172.22.8.2
 Swap usage: 0%

* Strictly confined Kubernetes makes edge and IoT secure. Learn how MicroK8s
just raised the bar for easy, resilient and secure K8s cluster deployment.

https://ubuntu.com/engage/secure-kubernetes-at-the-edge

Expanded Security Maintenance for Applications is not enabled.

0 updates can be applied immediately.

Enable ESM Apps to receive additional future security updates.
See https://ubuntu.com/esm or run: sudo pro status

Last login: Fri Dec 27 07:52:20 2024 from 158.140.182.113
user@pc-gedung-a:~$
```

Skenario selanjutnya memastikan bahwa seluruh *end device* pada jaringan internal tidak dapat diakses melalui SSH kecuali dilakukan melalui *end device* yang ada di subnet Gedung A.

```
nabilmuafa@nabilmuafa in ~
→ ssh user@35.231.9.250
ssh: connect to host 35.231.9.250 port 22: Connection timed out

nabilmuafa@nabilmuafa in ~
→ ssh user@104.196.111.2
ssh: connect to host 104.196.111.2 port 22: Connection timed out

nabilmuafa@nabilmuafa in ~
→ ssh user@34.74.89.128
ssh: connect to host 34.74.89.128 port 22: Connection timed out

nabilmuafa@nabilmuafa in ~
→ ssh user@34.139.103.53
ssh: connect to host 34.139.103.53 port 22: Connection timed out
```

## 3.2 Hasil Uji Konektivitas *Instance* dengan Server

Skenario ini menguji apakah aturan *firewall* yang sudah dibuat berhasil membatasi akses SSH dan *database* untuk seluruh *end device* pada jaringan internal dan hanya memperbolehkan akses dari device pada subnet Gedung A. Selain itu, skenario ini juga menguji apakah seluruh *end device* pada jaringan internal dapat mengakses situs utama dan situs E-learning.

## SSH ke Server

Gedung A	<pre>user@pc-gedung-a:~\$ ssh user@192.168.1.2 Enter passphrase for key '/home/user/.ssh/id_ed25519': Welcome to Ubuntu 24.04.1 LTS (GNU/Linux 6.8.0-1020-gcp x86_64)   * Documentation:  https://help.ubuntu.com  * Management:    https://landscape.canonical.com  * Support:       https://ubuntu.com/pro  System information as of Fri Dec 27 06:33:37 UTC 2024  System load: 0.03      Processes:           131 Usage of /: 52.3% of 8.65GB  Users logged in:   0 Memory usage: 15%          IPv4 address for ens4: 192.168.1.2 Swap usage: 0%  * Strictly confined Kubernetes makes edge and IoT secure. Learn how MicroK8s just raised the bar for easy, resilient and secure K8s cluster deployment.  https://ubuntu.com/engage/secure-kubernetes-at-the-edge  Expanded Security Maintenance for Applications is not enabled.  0 updates can be applied immediately.  Enable ESM Apps to receive additional future security updates. See https://ubuntu.com/esm or run: sudo pro status  Last login: Fri Dec 27 06:01:35 2024 from 172.22.8.2 user@server-public-website:~\$ █</pre>
Area Belakang	<pre>user@pc-area-belakang:~\$ ssh user@192.168.1.2 ssh: connect to host 192.168.1.2 port 22: Connection timed out user@pc-area-belakang:~\$ █</pre>
Area Utara	<pre>user@pc-area-utara:~\$ ssh user@192.168.1.2 ssh: connect to host 192.168.1.2 port 22: Connection timed out user@pc-area-utara:~\$ █</pre>
Gedung B	<pre>user@pc-gedung-b:~\$ ssh user@192.168.1.2 ssh: connect to host 192.168.1.2 port 22: Connection timed out user@pc-gedung-b:~\$ █</pre>
Gedung Bundar	<pre>user@pc-gedung-bundar:~\$ ssh user@192.168.1.2 ssh: connect to host 192.168.1.2 port 22: Connection timed out user@pc-gedung-bundar:~\$ █</pre>

## Akses ke Situs Utama (Menggunakan curl)

## Gedung A

```
user@pc-gedung:a-$ curl https://smanumht-jar.com

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>

<link rel="stylesheet" href="/static/css/dist/styles.css?v=1735282142">

<meta charset="UTF-8">
<title>Situs Resmi SMANU MHT</title>
</head>

<body>
<header class="h-20 sticky top-0 bg-blue-400 shadow-xl">
<div class="container mx-auto flex justify-between items-center h-full">
<a class="text-2xl font-bold">SMANU MHT</a>
<nav>
<ul class="flex space-x-4">
<li><a class="px-4 py-2">Home</a></li>
<li><a class="px-4 py-2">About</a></li>
<li><a class="px-4 py-2">Contact</a></li>
</ul>
</nav>
</div>
</header>
<main class="w-screen p-32 flex justify-center items-center text-center">
<p class="font-extrabold text-[28rem] overflow-hidden text-wrap">
SITUS RESMI SMANU MHT
</p>
</main>
<footer class="h-20 bg-gray-800 bottom-0 static text-white flex justify-center items-center">
<p>©copy; 2024 SMANU MHT</p>
</footer>
<script src="/static/django-browser-reload/reload-listener.js" data-worker-script-path="/static/django-browser-reload/reload-worker.js" data-events-path="/__reload_events/" defer></script>
</body>
user@pc-gedung:a-$
```

## Area Belakang

```
user@pc-area-belakang:$ curl https://smanumht-jar.com

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>

<link rel="stylesheet" href="/static/css/dist/styles.css?v=1735282180">

<meta charset="UTF-8">
<title>Situs Resmi SMANU MHT</title>
</head>

<body>
<header class="h-20 sticky top-0 bg-blue-400 shadow-xl">
<div class="container mx-auto flex justify-between items-center h-full">
<a class="text-2xl font-bold">SMANU MHT</a>
<nav>
<ul class="flex space-x-4">
<li><a class="px-4 py-2">Home</a></li>
<li><a class="px-4 py-2">About</a></li>
<li><a class="px-4 py-2">Contact</a></li>
</ul>
</nav>
</div>
</header>
<main class="w-screen p-32 flex justify-center items-center text-center">
<p class="font-extrabold text-[28rem] overflow-hidden text-wrap">
SITUS RESMI SMANU MHT
</p>
</main>
<footer class="h-20 bg-gray-800 bottom-0 static text-white flex justify-center items-center">
<p>©copy; 2024 SMANU MHT</p>
</footer>
<script src="/static/django-browser-reload/reload-listener.js" data-worker-script-path="/static/django-browser-reload/reload-worker.js" data-events-path="/__reload_events/" defer></script>
</body>
user@pc-area-belakang:$
```

## Area Utara

```
user@pc-area-utara:$ curl https://smanumht-jar.com

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>

<link rel="stylesheet" href="/static/css/dist/styles.css?v=1735282197">

<meta charset="UTF-8">
<title>Situs Resmi SMANU MHT</title>
</head>

<body>
<header class="h-20 sticky top-0 bg-blue-400 shadow-xl">
<div class="container mx-auto flex justify-between items-center h-full">
<a class="text-2xl font-bold">SMANU MHT</a>
<nav>
<ul class="flex space-x-4">
<li><a class="px-4 py-2">Home</a></li>
<li><a class="px-4 py-2">About</a></li>
<li><a class="px-4 py-2">Contact</a></li>
</ul>
</nav>
</div>
</header>
<main class="w-screen p-32 flex justify-center items-center text-center">
<p class="font-extrabold text-[28rem] overflow-hidden text-wrap">
SITUS RESMI SMANU MHT
</p>
</main>
<footer class="h-20 bg-gray-800 bottom-0 static text-white flex justify-center items-center">
<p>©copy; 2024 SMANU MHT</p>
</footer>
<script src="/static/django-browser-reload/reload-listener.js" data-worker-script-path="/static/django-browser-reload/reload-worker.js" data-events-path="/__reload_events/" defer></script>
</body>
user@pc-area-utara:$
```

## Gedung B

```
user@pc-gedung-b:~$ curl https://smanuht-jar.com
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<link rel="stylesheet" href="/static/css/dist/styles.css?v=1735282221">

<meta charset="UTF-8">
<title>Situs Resmi SMANU HT&lt;/title>
</head>
<body>
<header class="h-20 sticky top-0 bg-blue-400 shadow-xl">
<div class="container mx-auto flex justify-between items-center h-full">
<a class="text-2xl font-bold">SMANU HT&lt;/a>
<nav>
<ul class="flex space-x-4">
<li><a class="px-4 py-2">Home</a></li>
<li><a class="px-4 py-2">About</a></li>
<li><a class="px-4 py-2">Contact</a></li>
</ul>
</nav>
</div>
</header>
<main class="w-screen p-32 flex justify-center items-center text-center">
<p class="font-extrabold text-[78rem] overflow-hidden text-wrap">
SMANU RESMI SMANU HT
</p>
</main>
<footer class="h-20 bg-gray-800 bottom-0 static text-white flex justify-center items-center">
<p>&copy; 2024 SMANU HT</p>
</footer>
<script src="/static/django-browser-reload/reload-listener.js" data-worker-script-path="/static/django-browser-reload/reload-worker.js" data-events-path="/_reload_events/" defer></script>
</body>
</html>user@pc-gedung-b:~$
```

## Gedung Bundar

```
user@pc-gedung-bundar:~$ curl https://smanuht-jar.com
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<link rel="stylesheet" href="/static/css/dist/styles.css?v=1735282238">

<meta charset="UTF-8">
<title>Situs Resmi SMANU HT&lt;/title>
</head>
<body>
<header class="h-20 sticky top-0 bg-blue-400 shadow-xl">
<div class="container mx-auto flex justify-between items-center h-full">
<a class="text-2xl font-bold">SMANU HT&lt;/a>
<nav>
<ul class="flex space-x-4">
<li><a class="px-4 py-2">Home</a></li>
<li><a class="px-4 py-2">About</a></li>
<li><a class="px-4 py-2">Contact</a></li>
</ul>
</nav>
</div>
</header>
<main class="w-screen p-32 flex justify-center items-center text-center">
<p class="font-extrabold text-[78rem] overflow-hidden text-wrap">
SMANU RESMI SMANU HT
</p>
</main>
<footer class="h-20 bg-gray-800 bottom-0 static text-white flex justify-center items-center">
<p>&copy; 2024 SMANU HT</p>
</footer>
<script src="/static/django-browser-reload/reload-listener.js" data-worker-script-path="/static/django-browser-reload/reload-worker.js" data-events-path="/_reload_events/" defer></script>
</body>
</html>user@pc-gedung-bundar:~$
```

## Akses Database pada Server

## Gedung A

```
user@pc-gedung-a:~$ psql -U postgres -h 192.168.1.2 -p 5432 -d absensi_kartu
Password for user postgres:
psql (16.6 (Ubuntu 16.6-0ubuntu0.24.04.1))
SSL connection (protocol: TLSv1.3, cipher: TLS_AES_256_GCM_SHA384, compression: off)
Type "help" for help.

absensi_kartu=# select * from absensi;
 id_absensi | kartu_id | waktu_presensi | status_absensi
-----+-----+-----+-----+
 1 | RFID123456789 | 2024-12-01 07:15:00 | Hadir
 2 | RFID987654321 | 2024-12-01 07:35:00 | Terlambat
 3 | RFID456123789 | 2024-12-01 07:28:00 | Hadir
 4 | RFID789123456 | 2024-12-01 07:45:00 | Terlambat
 5 | RFID321654987 | 2024-12-01 07:05:00 | Hadir
(5 rows)

absensi_kartu=# \q
user@pc-gedung-a:~$ psql -U postgres -h 192.168.1.4 -p 5432 -d absensi_kartu
Password for user postgres:
psql (16.6 (Ubuntu 16.6-0ubuntu0.24.04.1))
SSL connection (protocol: TLSv1.3, cipher: TLS_AES_256_GCM_SHA384, compression: off)
Type "help" for help.

absensi_kartu=# select * from absensi;
 id_absensi | kartu_id | waktu_presensi | status_absensi
-----+-----+-----+-----+
 1 | RFID123456789 | 2024-12-01 07:15:00 | Hadir
 2 | RFID987654321 | 2024-12-01 07:35:00 | Terlambat
 3 | RFID456123789 | 2024-12-01 07:28:00 | Hadir
 4 | RFID789123456 | 2024-12-01 07:45:00 | Terlambat
 5 | RFID321654987 | 2024-12-01 07:05:00 | Hadir
(5 rows)

absensi_kartu=# \q
user@pc-gedung-a:~$
```

Area Belakang	<pre>user@pc-area-belakang:~\$ psql -U postgres -h 192.168.1.2 -p 5432 -d absensi_kartu psql: error: connection to server at "192.168.1.2", port 5432 failed: Connection timed out       Is the server running on that host and accepting TCP/IP connections? user@pc-area-belakang:~\$</pre>
Area Utara	<pre>user@pc-area-utara:~\$ psql -U postgres -h 192.168.1.2 -p 5432 -d absensi_kartu psql: error: connection to server at "192.168.1.2", port 5432 failed: Connection timed out       Is the server running on that host and accepting TCP/IP connections? user@pc-area-utara:~\$</pre>
Gedung B	<pre>user@pc-gedung-b:~\$ psql -U postgres -h 192.168.1.2 -p 5432 -d absensi_kartu psql: error: connection to server at "192.168.1.2", port 5432 failed: Connection timed out       Is the server running on that host and accepting TCP/IP connections? user@pc-gedung-b:~\$</pre>
Gedung Bundar	<pre>user@pc-gedung-bundar:~\$ psql -U postgres -h 192.168.1.2 -p 5432 -d absensi_kartu psql: error: connection to server at "192.168.1.2", port 5432 failed: Connection timed out       Is the server running on that host and accepting TCP/IP connections? user@pc-gedung-bundar:~\$</pre>

Akses ke Situs E-Learning Moodle (Menggunakan curl)	
Gedung A	<pre>user@pc-gedung-a:~\$ curl https://learn.smanumht-jar.com/ &lt;!DOCTYPE html&gt; &lt;html dir="ltr" lang="en" xml:lang="en"&gt; &lt;head&gt;   &lt;title&gt;Home   E-Learning SMANU MHT&lt;/title&gt;   &lt;link rel="shortcut icon" href="https://learn.smanumht-jar.com/theme/image.php/boost/theme/1735279814/favicon" /&gt;   &lt;meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" /&gt; &lt;meta name="keywords" content="moodle, Home   E-Learning SMANU MHT" /&gt; &lt;link rel="stylesheet" type="text/css" href="https://learn.smanumht-jar.com/theme/yui_combo.php?rollup=3.18.1/yui-moodlesimple-min.css" /&gt;&lt;script id="firstthemeshet" type="text/css"&gt;** Required in order to fix style inclusion problems in IE with YUI **&lt;/script&gt;&lt;link rel="stylesheet" type="text/css" href="https://learn.smanumht-jar.com/theme/styles.php/boost/1735279814_1735279814/all.css" /&gt; &lt;/head&gt; &lt;body&gt;   &lt;!--[CDATA[   var M = {};   M.yui = {};   M.pageLoadStartTime = new Date();   M.cfg = {'wwwroot': 'https://learn.smanumht-jar.com', 'apiBase': 'https://learn.smanumht-jar.com/vr.php?api', 'homeUrl': '{}', 'sesskey': '0jJcnRMXIL', 'sessionTimeout': '28800', 'sessionTimeoutWarning': '1200', 'themeRev': '1735279814', 'slashArgs': '1', 'theme': 'boost', 'iconSystemModule': 'core/icon_system_fontawesome', 'jsRev': '1735279814', 'admin': 'admin', 'svgIcons': 'true', 'userTimezone': 'Europe/London', 'language': 'en', 'courseId': '1', 'contextId': '2', 'contextInstanceId': '1', 'langRev': '1735279814', 'siteId': '1', 'userId': '0'};var yui2ConfigFn = function(me) {if(!~-skinResetfontsgridsbase_.test(me.name))me.type='css';me.path=me.path.replace(/\.\.js\//,'');me.path=me.path.replace(/\.\.css\//,'');me.path=me.path.replace(/\.\.yui2-skin\//,'');};   var yui2ConfigFn = function(me) {var parts=me.name.replace('/moodle-/-').split('-'),component=parts.shift(),module=parts[0],min='-min';if(!~-skinInCore\$/.test(me.name)){parts.pop();me.type='css';min='';}else{me.path=component+'/'+module+'/'filename+min+'.'+me.type;me.path=me.path.replace(/\.\.js\//,'');me.path=me.path.replace(/\.\.css\//,'');me.path=me.path.replace(/\.\.yui2-skin\//,'');}   if(module){var filename=parts.join('~-');me.path=component+'/'+module+'/'filename+min+'.'+me.type;me.path=component+'/'+component+'.'+me.type};}   --&gt;[CDATA]</pre>
Area Belakang	<pre>user@pc-area-belakang:~\$ curl https://learn.smanumht-jar.com/ &lt;!DOCTYPE html&gt; &lt;html dir="ltr" lang="en" xml:lang="en"&gt; &lt;head&gt;   &lt;title&gt;Home   E-Learning SMANU MHT&lt;/title&gt;   &lt;link rel="shortcut icon" href="https://learn.smanumht-jar.com/theme/image.php/boost/theme/1735279814/favicon" /&gt;   &lt;meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" /&gt; &lt;meta name="keywords" content="moodle, Home   E-Learning SMANU MHT" /&gt; &lt;link rel="stylesheet" type="text/css" href="https://learn.smanumht-jar.com/theme/yui_combo.php?rollup=3.18.1/yui-moodlesimple-min.css" /&gt;&lt;script id="firstthemeshet" type="text/css"&gt;** Required in order to fix style inclusion problems in IE with YUI **&lt;/script&gt;&lt;link rel="stylesheet" type="text/css" href="https://learn.smanumht-jar.com/theme/styles.php/boost/1735279814_1735279814/all.css" /&gt; &lt;/head&gt; &lt;body&gt;   &lt;!--[CDATA[   var M = {};   M.yui = {};   M.pageLoadStartTime = new Date();   M.cfg = {'wwwroot': 'https://learn.smanumht-jar.com', 'apiBase': 'https://learn.smanumht-jar.com/vr.php?api', 'homeUrl': '{}', 'sesskey': 'QHiaMuUctxz', 'sessionTimeout': '28800', 'sessionTimeoutWarning': '1200', 'themeRev': '1735279814', 'slashArgs': '1', 'theme': 'boost', 'iconSystemModule': 'core/icon_system_fontawesome', 'jsRev': '1735279814', 'admin': 'admin', 'svgIcons': 'true', 'userTimezone': 'Europe/London', 'language': 'en', 'courseId': '1', 'contextId': '2', 'contextInstanceId': '1', 'langRev': '1735279814', 'siteId': '1', 'userId': '0'};var yui2ConfigFn = function(me) {if(!~-skinResetfontsgridsbase_.test(me.name))me.type='css';me.path=me.path.replace(/\.\.js\//,'');me.path=me.path.replace(/\.\.css\//,'');me.path=me.path.replace(/\.\.yui2-skin\//,'');};   var yui2ConfigFn = function(me) {var parts=me.name.replace('/moodle-/-').split('-'),component=parts.shift(),module=parts[0],min='-min';if(!~-skinInCore\$/.test(me.name)){parts.pop();me.type='css';min='';}else{me.path=component+'/'+module+'/'filename+min+'.'+me.type;me.path=me.path.replace(/\.\.js\//,'');me.path=me.path.replace(/\.\.css\//,'');me.path=me.path.replace(/\.\.yui2-skin\//,'');}   if(module){var filename=parts.join('~-');me.path=component+'/'+module+'/'filename+min+'.'+me.type;me.path=component+'/'+component+'.'+me.type};}   --&gt;[CDATA]</pre>
Area Utara	<pre>user@pc-area-utara:~\$ curl https://learn.smanumht-jar.com/ &lt;!DOCTYPE html&gt; &lt;html dir="ltr" lang="en" xml:lang="en"&gt; &lt;head&gt;   &lt;title&gt;Home   E-Learning SMANU MHT&lt;/title&gt;   &lt;link rel="shortcut icon" href="https://learn.smanumht-jar.com/theme/image.php/boost/theme/1735279814/favicon" /&gt;   &lt;meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" /&gt; &lt;meta name="keywords" content="moodle, Home   E-Learning SMANU MHT" /&gt; &lt;link rel="stylesheet" type="text/css" href="https://learn.smanumht-jar.com/theme/yui_combo.php?rollup=3.18.1/yui-moodlesimple-min.css" /&gt;&lt;script id="firstthemeshet" type="text/css"&gt;** Required in order to fix style inclusion problems in IE with YUI **&lt;/script&gt;&lt;link rel="stylesheet" type="text/css" href="https://learn.smanumht-jar.com/theme/styles.php/boost/1735279814_1735279814/all.css" /&gt; &lt;/head&gt; &lt;body&gt;   &lt;!--[CDATA[   var M = {};   M.yui = {};   M.pageLoadStartTime = new Date();   M.cfg = {'wwwroot': 'https://learn.smanumht-jar.com', 'apiBase': 'https://learn.smanumht-jar.com/vr.php?api', 'homeUrl': '{}', 'sesskey': '1KGb6tcGp', 'sessionTimeout': '28800', 'sessionTimeoutWarning': '1200', 'themeRev': '1735279814', 'slashArgs': '1', 'theme': 'boost', 'iconSystemModule': 'core/icon_system_fontawesome', 'jsRev': '1735279814', 'admin': 'admin', 'svgIcons': 'true', 'userTimezone': 'Europe/London', 'language': 'en', 'courseId': '1', 'contextId': '2', 'contextInstanceId': '1', 'langRev': '1735279814', 'siteId': '1', 'userId': '0'};var yui2ConfigFn = function(me) {if(!~-skinResetfontsgridsbase_.test(me.name))me.type='css';me.path=me.path.replace(/\.\.js\//,'');me.path=me.path.replace(/\.\.css\//,'');me.path=me.path.replace(/\.\.yui2-skin\//,'');};   var yui2ConfigFn = function(me) {var parts=me.name.replace('/moodle-/-').split('-'),component=parts.shift(),module=parts[0],min='-min';if(!~-skinInCore\$/.test(me.name)){parts.pop();me.type='css';min='';}else{me.path=component+'/'+module+'/'filename+min+'.'+me.type;me.path=me.path.replace(/\.\.js\//,'');me.path=me.path.replace(/\.\.css\//,'');me.path=me.path.replace(/\.\.yui2-skin\//,'');}   if(module){var filename=parts.join('~-');me.path=component+'/'+module+'/'filename+min+'.'+me.type;me.path=component+'/'+component+'.'+me.type};}   --&gt;[CDATA]</pre>

### 3.3 Analisis Uji Konektivitas

### 3.3.1 Analisis Uji Konektivitas Antar-*Instance*

Pada tahap ini, terdapat beberapa skenario yang diujicobakan. Skenario pertama adalah pengujian bahwa *end device* pada Gedung A dapat diakses melalui SSH oleh siapa saja, termasuk *end device* yang tidak berada pada jaringan internal. Untuk menguji hal ini, dilakukan akses SSH ke *instance* Gedung A melalui dua device penulis yang berbeda yang keduanya juga berada pada jaringan yang berbeda. Akses SSH berhasil, dan menandakan bahwa konfigurasi *firewall* sudah sesuai dengan ketentuan, karena SSH ke *end device* Gedung A bisa dilakukan dari luar jaringan sekalipun.

Pada skenario berikutnya, dilakukan pengujian bahwa seluruh *end device* pada jaringan internal yang tidak berada pada subnet Gedung A tidak dapat diakses melalui SSH, kecuali dilakukan melalui *end device* yang ada di subnet Gedung A. Artinya, hanya *end device* pada subnet Gedung A yang bisa SSH ke *instance* lain di jaringan internal. Untuk menguji hal ini, dilakukan percobaan akses SSH ke *instance* subnet Area Utara, subnet Area Belakang, subnet Gedung B, dan subnet Gedung Bundar dari *end device* penulis yang berada di luar jaringan. Hasilnya menunjukkan bahwa akses SSH ke *end device* jaringan internal tidak bisa dilakukan dari jaringan yang tidak berada pada subnet Gedung A.

### **3.3.2 Analisis Uji Konektivitas *Instance* dengan Server**

Pada tahap ini, dilakukan pula uji coba terhadap beberapa skenario untuk menguji *firewall-firewall* yang berkaitan dengan akses dari dan ke server pada jaringan publik. Secara umum, yang bisa mengakses *end device* (berupa server) pada jaringan publik hanyalah subnet Gedung A, karena pada subnet tersebut terdapat *end device* teknisi. Hal tersebut juga diterapkan untuk akses *database* yang disimpan pada dua server, yaitu server untuk website dan server backup. Akses terhadap server yang dibuka untuk publik hanyalah akses ke situs web sekolah dan situs E-learning sekolah.

Pada skenario pertama, dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa hanya *end device* pada subnet Gedung A yang bisa mengakses server melalui SSH. Pada tahap ini, penulis mencoba melakukan SSH dari kelima subnet yang terdapat pada jaringan internal. Hasilnya menunjukkan bahwa hanya subnet Gedung A yang bisa mengakses server melalui SSH, sementara pada subnet lainnya SSH tidak berhasil dilakukan. Hal ini menunjukkan bahwa konfigurasi *firewall* sudah sesuai rancangan. Penulis merasa pengujian ini tidak perlu dilakukan ke *instance* server lain pada jaringan publik dan cukup diwakilkan dengan pengujian ke server website, karena *firewall* sudah diterapkan secara global pada seluruh instance di jaringan publik.

Pada skenario selanjutnya, dilakukan pengujian untuk memastikan akses ke port 80 dan 443 ke *instance* server website dapat dilakukan, dengan kata lain akses HTTP dan HTTPS ke *instance* server website dapat dilakukan. Untuk melakukan ini, penulis mencoba mengakses situs web sekolah menggunakan perintah `curl` pada kelima subnet yang berada pada jaringan internal. Pengujian dengan metode ini juga dilakukan terhadap *instance* server E-learning, berhubung *instance* server tersebut juga menerapkan aturan firewall yang sama. Hasilnya menunjukkan bahwa situs web sekolah dan situs E-learning sekolah dapat diakses, menandakan bahwa *firewall* yang mengatur akses *ingress* ke port 80 dan 443 sudah berfungsi dengan baik.

Terakhir, dilakukan pengujian untuk memastikan akses ke *database* PostgreSQL yang ada pada *instance* server website dan *instance* server backup dapat dilakukan hanya melalui *end device* pada subnet Gedung A. Akses database dilakukan melalui port 5432, sehingga aturan *firewall* dibuat untuk memperbolehkan *ingress connection* melalui port 5432, tetapi hanya dari range IPv4 subnet Gedung A. Untuk menguji hal ini, penulis mencoba mengakses *database* yang ada pada *instance* server website dan *instance* server backup menggunakan

perintah `psql` (dengan menyatakan hostname yang ingin diakses, yaitu private IP dari *instance* server website) pada kelima subnet yang ada pada jaringan internal. Hasilnya menunjukkan bahwa akses *database* bisa dilakukan melalui *end device* pada subnet Gedung A dan tidak bisa dilakukan melalui subnet-subnet lain yang ada pada jaringan internal. Hal ini menunjukkan bahwa konfigurasi *firewall* juga sudah sesuai dengan rancangan.

## **BAB 4**

### **PENUTUP**

#### **4.1. Kesimpulan**

SMANU M.H. Thamrin Jakarta merupakan sekolah unggulan yang didirikan oleh pemerintah provinsi DKI Jakarta, yang bertujuan untuk mendidik siswa-siswi dengan kecerdasan di atas rata-rata dan ber-IQ lebih dari 120. Terletak di Bambu Apus, Jakarta Timur. Sekolah ini menerapkan kurikulum yang berbeda di setiap tahunnya. Penulis menganalisis kebutuhan sekolah ini berdasarkan ACM IS *Competencies*.

Berdasarkan kebutuhan klien, kami mengimplementasikan solusi jaringan di *Google Cloud Platform*. Solusi yang penulis implementasikan meliputi simulasi jaringan subnet internal sekolah serta simulasi server web, server *e-learning*, dan server *backup* sekolah. Masing-masing komponen jaringan sudah dilengkapi dengan firewall yang menjamin bahwa akses ke jaringan hanya bisa dilakukan oleh pihak-pihak yang berwenang saja. Solusi yang penulis implementasikan juga memperhatikan aspek keamanan dengan mengimplementasikan protokol HTTPS dengan sertifikat dari layanan Certbot ke semua situs sekolah yang ditujukan untuk diakses publik seperti situs resmi dan situs *e-learning*.

Komponen teknologi yang digunakan antara lain NGINX untuk meregulasi *traffic* yang berasal dari jaringan publik. NGINX dapat bertindak sebagai *reverse proxy*, yaitu menerima permintaan dari klien dan meneruskannya ke server backend (misalnya, server aplikasi atau server database). Hal ini memungkinkan NGINX untuk mengelola lalu lintas jaringan dengan mendistribusikan permintaan ke beberapa server backend, mencegah server backend langsung terpapar ke klien, dan menyembunyikan arsitektur jaringan internal.

Selanjutnya komponen utama lainnya yang penulis gunakan untuk mengimplementasikan solusi adalah Docker. Kegunaan utama Docker dalam sistem adalah untuk menyediakan portabilitas, konsistensi, dan skalabilitas dalam pengelolaan aplikasi dan layanan. Dengan Docker, aplikasi dapat dijalankan di berbagai lingkungan baik di laptop pengembang, server lokal, maupun cloud tanpa khawatir tentang perbedaan konfigurasi atau dependensi sistem operasi. Hal ini mempermudah proses pengembangan, pengujian, dan distribusi aplikasi karena seluruh komponen aplikasi beserta dependensinya terbungkus dalam satu wadah yang terisolasi dan konsisten. Selain itu, Docker mendukung isolasi sumber daya, memungkinkan setiap aplikasi berjalan dalam lingkungan yang terpisah, sehingga mengurangi risiko konflik antara aplikasi yang berbeda. Di sisi lain, Docker juga memudahkan skala horizontal aplikasi,

karena kontainer dapat dengan mudah disalin, dipindahkan, dan dikelola dalam jumlah besar. Secara keseluruhan, Docker menyederhanakan manajemen infrastruktur, meningkatkan efisiensi pengembangan, dan memungkinkan implementasi aplikasi yang lebih cepat, lebih aman, dan lebih mudah dipelihara.

Adapun teknologi *front-end* yang digunakan untuk implementasi situs adalah Django dan Moodle. Kedua teknologi tersebut sudah ter-kontainerisasi dengan Docker sehingga mudah untuk dikelola. Penulis juga mengimplementasikan basis data PostgreSQL untuk mengelola data sekolah seperti absensi. Menimbang semua hal yang telah disebutkan, dapat disimpulkan bahwa solusi yang penulis implementasikan sudah sesuai dengan kebutuhan klien saat ini.

#### **4.2. Saran**

Adapun evaluasi yang dapat diterapkan pada iterasi solusi selanjutnya adalah dengan menerapkan sistem *whitelist* untuk jaringan sekolah. Sistem ini akan memungkinkan administrator jaringan untuk menentukan dan memverifikasi daftar situs yang dapat diakses oleh pengguna jaringan, sehingga hanya situs-situs yang dianggap layak dan relevan untuk kegiatan pendidikan di lingkungan sekolah yang dapat diakses. Dengan adanya *whitelist*, akses ke situs-situs yang tidak sesuai atau berpotensi mengganggu proses belajar mengajar dapat dibatasi atau ditiadakan sama sekali. Selain itu, penerapan sistem ini juga dapat meningkatkan keamanan jaringan, mengurangi risiko paparan terhadap konten yang tidak pantas, serta membantu meningkatkan fokus siswa dalam kegiatan pembelajaran dengan meminimalkan gangguan dari situs yang tidak berkaitan dengan materi pelajaran. Kedepannya, sistem *whitelist* ini dapat diperbarui secara berkala, dengan mempertimbangkan perkembangan teknologi dan kebutuhan pendidikan yang terus berubah.