

## Workshop Teknik Subnetting IP Address Komputer untuk Siswa Prakerin (Praktek Kerja Industri) Jurusan Teknik Komputer Jaringan Tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

Saidi Ramadan Siregar<sup>1</sup>, Pristiwanto<sup>2</sup>, Hery Sunandar<sup>3</sup>

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Budi Darma Medan, Indonesia

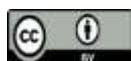
Email: [saidiramadan89@gmail.com](mailto:saidiramadan89@gmail.com)<sup>1</sup>, [4nt0.82@gmail.com](mailto:4nt0.82@gmail.com)<sup>2</sup>, [hersun75@gmail.com](mailto:hersun75@gmail.com)<sup>3</sup>

### Keywords:

*subnetting, network, cidr, mikrotik, vlsm.*

### Abstrak.

Dua tahun lebih sudah pandemi covid-19 menjadi penghambat proses belajar mengajar secara langsung. Resolusi sebagai solusi yang diberikan Pemerintah Republik Indonesia (RI) yakni imigrasi proses belajar dari seperti biasanya (tatap muka) menjadi istilah daring (dalam jaringan) dengan memanfaatkan aplikasi misalnya google meet dan zoom dan aplikasi lainnya dan terhubung dengan jaringan internet. Tentu salah satu kekurangan pembelajaran daring secara teknis adalah membatasi interaksi antara guru dan siswa akibatnya pengetahuan siswa secara berkesinambungan pasti akan berkurang. Ahamdulillah di awal tahun 2022 pembelajaran diterapkan kembali secara luring (luar jaringan) atau tatap muka 50% dengan mematuhi protocol kesehatan. Kemudian siswa prakerin (praktek kerja industri) diberlakukan dengan hal yang sama yaitu melakukan praktek kerja industri sesuai dengan jurusan masing-masing. Pengetahuan subnetting untuk siswa tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menjadi suatu pengetahuan dasar agar memahami addressing computer. Addressing computer sesuatu yang essensial agar terjadinya hubungan antara computer yang satu dengan computer lainnya. Bayaknya computer yang bisa dihubungkan dapat dilihat dari jumlah yang terhubung perangkat-perangkat (devices) computer dan smarphone. Misalnya satu instansi hanya memiliki 40 komputer maka harus dilakukan pemecahan pengalamatan (addressing) agar jumlah alamat ip computer tidak tersisa banyak yang dapat mengurangi celah serangan para hacker dan sekaligus mengurangi traffic jaringan dan teknik tersebut dinamakan subnetting. Dengan workshop yang dilaksanakan dapat memberikan pemahaman kepada siswa prakerin sekaligus dapat melakukan implementasi dalam skop jaringan kecil, menengah dan skop besar.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

## Pendahuluan

Dua tahun lebih sudah pandemi covid-19 menjadi penghambat proses belajar mengajar secara langsung. Resolusi sebagai solusi yang diberikan Pemerintah Republik Indonesia (RI) yakni imigrasi proses belajar dari seperti biasanya (tatap muka) menjadi istilah daring (dalam jaringan) dengan memanfaatkan aplikasi misalnya google meet dan zoom dan aplikasi lainnya dan terhubung dengan jaringan internet. Tentu salah satu kekurangan pembelajaran daring secara teknis adalah membatasi interaksi antara guru dan siswa akibatnya pengetahuan siswa secara berkesinambungan pasti akan berkurang. Ahamdulillah di awal tahun 2022 pembelajaran diterapkan kembali secara luring (luar jaringan) atau tatap muka 50% dengan mematuhi protocol kesehatan. Kemudian siswa prakerin (praktek kerja industri) diberlakukan dengan hal yang sama yaitu melakukan praktek kerja industri sesuai dengan jurusan masing-masing. Pengetahuan subnetting untuk siswa tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menjadi suatu pengetahuan dasar agar memahami addressing computer. Addressing computer sesuatu yang essensial agar terjadinya hubungan antara computer yang satu dengan computer lainnya. Bayaknya computer yang bisa dihubungkan dapat dilihat dari

jumlah yang terhubung perangkat-perangkat (devices) computer dan smarphone. Misalnya satu instansi hanya memiliki 40 komputer maka harus dilakukan pemecahan pengalamatan (addressing) agar jumlah alamat ip computer tidak tersisa banyak yang dapat mengurangi celah serangan para hacker dan sekaligus mengurangi traffic jaringan dan teknik tersebut dinamakan subnetting. Dengan workshop yang dilaksanakan dapat memberikan pemahaman kepada siswa prakerin sekaligus dapat melakukan implementasi dalam skop jaringan kecil, menengah dan skop besar. Adapun tujuan dari pengabdian masyarakat yang dilakukan adalah memberikan penjelasan dan keampuhan kepada siswa-siswa yang sedang melaksanakan praktek lapangan kerja di Universitas Budi Darma. Selain dari pada itu mereka diberikan bahan praktek berupa simulasi dengan menggunakan aplikasi gns3 dengan memanfaatkan image mikrotik. Classless Inter-Domain Routing (CIDR) adalah cara subnetting yang tepat dan mudah diimplementasikan pada baris perintah mikrotik walaupun pada hakikatnya secara teoritis perhitungannya banyak digunakan menggunakan subnetting dengan cara variable length subnet mask (vlsm). Intinya adalah jika terjadi perubahan pada subnet mask maka akan berpengaruh kepada host-id yang digunakan pada alamat jaringan. Misalnya jika ingin membagi jaringan hanya sekitar 30 pengguna maka secara hitungan vlsm cukup dengan melakukan konversi nilai decimal 30 menjadi biner. Kemudian panjang nilai bit-nya akan disubstitusikan menjadi nilai biner 0 ke oktet subnet mask yang terakhir yang nilai subnet masknya adalah 11111111. Karena 30 binernya adalah 11110 maka subnet akhir menjadi 11100000 sehingga subnet masknya berubah menjadi 255.255.255.224, jika 256-224 maka hasilnya adalah  $32-2 = 30$ . Satu alamat digunakan untuk broadcast dan satu lagi digunakan untuk network. Misalnya alamat ip yang akan bisa digunakan 192.167.1.1 s/d 192.168.1.30 dan broadcastnya 192.167.1.0 dan network 192.167.1.31.

Jaringan komputer adalah dua atau lebih perangkat komputer yang terhubung satu sama lain atau terhubung dan digunakan sebagai sumber data. Setiap titik akhir pada jaringan memiliki pengenal, yang biasa disebut sebagai alamat IP atau alamat kontrol akses media. Titik akhir dapat mencakup server, komputer, telepon, dan peralatan jaringan lainnya. Kombinasi teknologi kabel dan nirkabel dapat digunakan untuk membuat jaringan computer [1].

GNS3 digunakan oleh ratusan ribu insinyur jaringan di seluruh dunia untuk melakukan simulasi jaringan komputer misalnya melakukan konfigurasi, pengujian dan memecahkan masalah jaringan virtual dan nyata. GNS3 dapat dijalankan dengan membuat topologi kecil yang hanya terdiri dari beberapa perangkat komputer, hingga yang memiliki banyak perangkat pada cloud hosting [2].

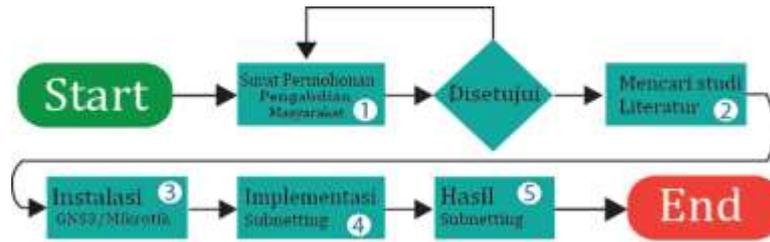
Tujuan subnetting untuk mengefisienkan alokasi IP Address dalam sebuah jaringan agar bisa memaksimalkan penggunaan IP address dengan menggunakan router. Alamat IP hanya dapat mengintegrasikan berbagai network dengan media fisik yang berbeda jika setiap network memiliki address network yang unik. Meningkatkan security dan mengurangi terjadinya kongesti akibat terlalu banyaknya host dalam suatu network [3].

Classless Inter-Domain Routing (CIDR) adalah cara yang bagus untuk meningkatkan efisiensi distribusi alamat IP. Misalnya alamat ip yang akan distribusikan sebanyak 254 host maka cukup dengan menuliskan perintah pada perangkat pengaturan jaringan menjadi 192.0.0.0/24 maka ip range yang akan dihasilkan adalah 192.0.0.0-192.0.0.255 artinya host yang akan digunakan yaitu mulai dari 192.0.0.1 sampai dengan 192.0.0.254 [4].

MikroTik adalah perusahaan Latvia yang didirikan pada tahun 1996 untuk mengembangkan router dan sistem ISP nirkabel. MikroTik sekarang menyediakan perangkat keras dan perangkat lunak untuk konektivitas Internet di sebagian besar negara di dunia. Pengalamannya dalam menggunakan perangkat keras PC standar industri dan sistem perutean yang lengkap memungkinkan kami pada tahun 1997 untuk membuat sistem perangkat lunak RouterOS yang menyediakan stabilitas, kontrol, dan fleksibilitas ekstensif untuk semua jenis antarmuka data. Pada tahun 2002 mikrotik membuat perangkat keras dengan sebutan RouterBOARD. Mikrotik juga menyediakan OVA template, VDI, VMDK image untuk media pendukung dalam mempelajari jaringan tanpa mendapatkan atau membeli hardware routerboard. Software pendukung tersebut dapat dihubungkan dengan aplikasi gns3 [5].

## Metode Pelaksanaan

Pada bagian ini berisi tahapan yang dilakukan dalam pelaksanaan pengabdian serta di gambarkan. Bagian berisikan tentang kajian kajian teoritis dari apa yang dilangsungkan pada kegiatan yang ada.



**Gambar 1. Metode Pelaksanaan**

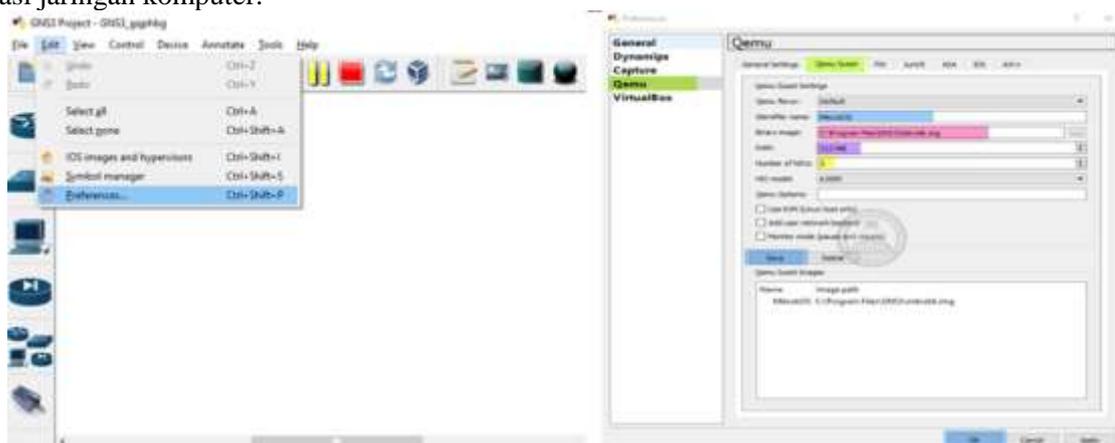
Pada gambar 1 di atas adalah alur metode pelaksanaan dalam pengabdian yang akan dilakukan yang terdiri dari membuat surat permohonan pengabdian masyarakat kepada pihak sekolah yang menempatkan anak didiknya melaksanakan Praktek Kerja Industri (Prakerin) di Universitas Budi Darma, kemudian mencari sumber pustaka yang berkenaan tentang topik yang akan disampaikan kepada peserta didik. Selanjutnya melaksanakan workshop mulai dari instalasi penjelasan materi, praktek instalasi, konfigurasi sampai dengan menampilkan hasil subnetting setelah membuat perintah-perintah yang diketikkan pada terminal mikrotik..

### Hasil Pelaksanaan



**Gambar 2. Instalasi GNS3**

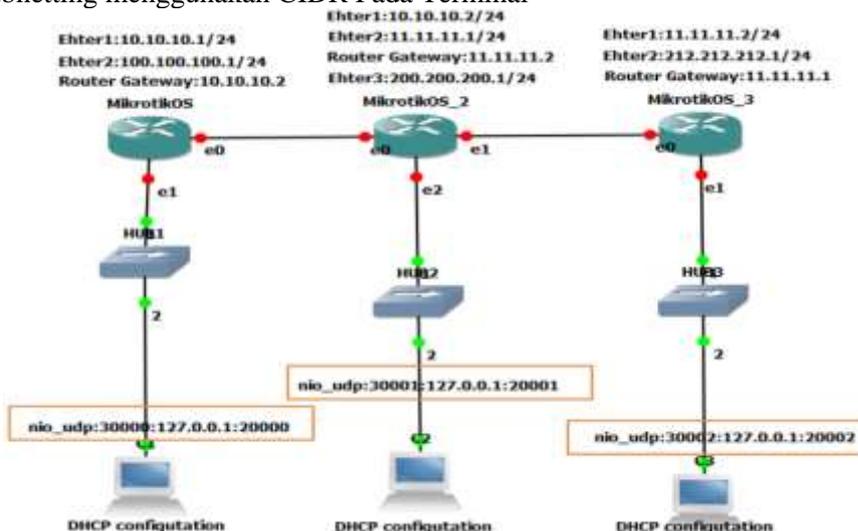
Pada gambar 2 di atas bagian kiri memperlihatkan langkah awal instalasi aplikasi gns3 dan sebelah kanan adalah tampilan pemasangan gns3 berhasil dipadang di perangkat laptop yang akan digunakan sebagai simulasi jaringan komputer.



**Gambar 3. Menambah tool mikrotik di GNS3**

Pada gambar 3 di atas menunjukkan penambahan file image mikrotik ke dalam aplikasi gns3 yang sebelumnya sudah dipindahkan ke path local disk c dan pengaturan memory yang akan digunakan. Pada screen sebelah kanan di atas ditunjukkan pengaturan jumlah interface yang akan digunakan sebanyak 5 ethernet.

### Implementasi subnetting menggunakan CIDR Pada Terminal



**Gambar 4. Topologi jaringan yang akan dirancang**

Setelah pemasangan aplikasi dan pengaturan image mikrotik sudah selesai maka tahapan selanjutnya membangun topologi. Adapun gambar 4 di atas menunjukkan media yang digunakan adalah 3 unit router mikrotik, 3 unit hub dan 3 unit PC virtual. Setelah melakukan running maka terminal mikrotik akan tampil seperti gambar 5.



```

[admin@Mikrotik] > ip address add address 10.10.10.1/24 interface ether1
[admin@Mikrotik] > ip address add address 100.100.100.1/24 interface ether2
[admin@Mikrotik] > ip address print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
# ADDRESS NETWORK INTERFACE
0 10.10.10.1/24 10.10.10.0 ether1
1 100.100.100.1/24 100.100.100.0 ether2

[admin@Mikrotik] > ip route add dst-address 0.0.0.0/0 gateway 10.10.10.2
[admin@Mikrotik] > ip route print
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic, C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, n - nnc, B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit
# A S DST-ADDRESS PREP-SRC GATEWAY DISTANCE
1 ADC 0.0.0.0/0 10.10.10.1 ether1
2 ADC 100.100.100.0/24 100.100.100.1 ether2
    
```

**Gambar 5. Konfigurasi ip address dan ip route**

Adapun versi alamat ip yang digunakan adalah versi 4 (IPV4) dengan memiliki panjang bit sebesar 32bit. Pada gambar 4 di atas sebelah kiri adalah perintah-perintah yang digunakan dengan menggunakan CIDR yakni dengan memanfaatkan prefix /24 yaitu 100.100.100.1/24. Sementara pada gambar sebelah kanan adalah perintah input ip route yang bertujuan untuk melakukan koneksi antara router 1 dengan 2 hingga router 3. CIDR memiliki notasi "/" setelah alamat IP address, lalu disertakan informasi jumlah bits yang digunakan untuk network-id, contoh 100.100.100.1/24 dari 32 bits IP address, 24 bits dialokasikan untuk network-id, dan sisanya adalah 8 bits dialokasikan untuk host-id. Jumlah IP address yang ada dalam subnet (/24) tersebut bisa dihitung dengan rumus  $2^{(32-x)}$  dimana x adalah nilai CIDR. 100.100.100.1/24 maka  $2^{(32-24)} = 2^8 = 256$  nilai 256 adalah total ip address yang berada dalam subnet yang digunakan dengan /24. Sehingga alamat ip address yang digunakan untuk semua host hanya 254 dimana satu alamat digunakan untuk broadcast dan satu alamat lagi digunakan untuk network. Sehingga range IP address= 100.100.100.1-100.100.100.254 netmask=255.255.255.0 network=100.100.100.0 dan broadcast adalah 100.100.100.255. Misalnya 192.168.100.1/30 maka host yang dihasilkan  $2^{(32-30)} = 2^2 = 4$  nilai 4 adalah total ip address yang berada dalam subnet yang digunakan dengan /30. Sehingga alamat ip address yang digunakan untuk semua host hanya 2 dimana satu alamat digunakan untuk broadcast dan satu alamat lagi digunakan untuk network. Sehingga range IP address= 192.168.100.1 s/d 192.168.100.2 netmask=255.255.255.248 dengan hasil konversi dari desimal 4 ke biner adalah 100. Dari subnet awalnya adalah 11111111. 11111111. 11111111. 11111111 pada octet ke 4 diganti 3 bit nol yang awalnya adalah bit satu dan ini berdasarkan jumlah bit dari 4 yaitu sebanyak 3 bit sehingga netmask baru adalah 11111111. 11111111. 11111111. 11111000 sehingga network=192.168.100.0 dan broadcast adalah 192.168.100.3.



```

[admin@Mikrotik] > ip dns print
dns-server: 0.0.0.0 0.0.0.0
dynamic-dns-server:
allow-remote-requests: yes
max-udp-packet-size: 65535
cache-size: 204800
cache-max-ttl: 1h
cache-read: 0000

[admin@Mikrotik] > ip dhcp-server network add address=100.100.100.0/24
... gateway=100.100.100.1 dns-server=100.100.100.1
[admin@Mikrotik] > ip dhcp-server network print
# ADDRESS GATEWAY DNS-SERVER WINS-SERVER
0 100.100.100.0/24 100.100.100.1 100.100.100.1
    
```

**Gambar 6. Konfigurasi dns dan ip dhcp server network**

Pada gambar 6 di atas menunjukkan penginputan alamat ip dns google yang tujuannya agar bisa terhubung ke luar jaringan (public). Sementara gambar sebelah kanan menunjukkan penginputan alamat ip dhcp-server network yang bertujuan untuk melengkapi alamat ip komputer client secara otomatis atau disebut DHCP.

```

VPCS[1] ip dhcp server
dhcp server network 100.100.100.0/24
dhcp address pool 100.100.100.2 100.100.100.254
Select gateway for given network
Gateway for dhcp network: 100.100.100.1
Select pool of ip addresses given out by DHCP server
Addresses to give out: 100.100.100.2 100.100.100.254
Select DHCP server
DHCP server: 100.100.100.1
Select lease time
Lease time: 30
VPCS[1] ip dhcp
DHCP IP 100.100.100.254 on 100.100.100.1
VPCS[1] show ip
NAME      : VPCS[1]
IP/MASK   : 100.100.100.254/24
GATEWAY   : 100.100.100.1
DNS       : 100.100.100.1
DHCP SERVER : 100.100.100.1
MAC       : 00:10:79:00:00:00
PORT      : 20000
HOST:PORT : 127.0.0.1:30000
VLAN      : 1000
    
```

**Gambar 7. Konfigurasi ip dhcp server setup dan pemanggilan ip dhcp pada virtual computer**

Pada gambar 7 di atas menunjukkan baris perintah ip dhcp-server setup yang tujuannya adalah untuk membuat setup atau server ip address dimana ip yang sudah diberikan untuk computer klien mulai dari 100.100.100.2-100.100.100.254. Sementara pada gambar sebelah kanan menunjukkan tampilan komputer klien dengan mengetikkan perintah ip dhcp maka secara otomatis alamatnya terisi dengan mendapatkan ip dari router.

Hasil pengujian menggunakan perintah ping

```

VPCS[3] ping 212.212.212.1
212.212.212.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.997 ms
212.212.212.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=3.002 ms
VPCS[1] ping 200.200.200.254
200.200.200.254 icmp_seq=1 ttl=62 time=5.006 ms
200.200.200.254 icmp_seq=2 ttl=62 time=5.504 ms
200.200.200.254 icmp_seq=3 ttl=62 time=4.503 ms
    
```

**Gambar 8. Ping berhasil dari VPCS(3) ke gateway router 3 dan tes koneksi berhasil dari →PC1→ PC2**

```

VPCS[1] ping 212.212.212.254
212.212.212.254 icmp_seq=1 ttl=61 time=29.023 ms
212.212.212.254 icmp_seq=2 ttl=61 time=5.520 ms
212.212.212.254 icmp_seq=3 ttl=61 time=7.504 ms
VPCS[2] ping 100.100.100.254
100.100.100.254 icmp_seq=1 ttl=62 time=4.003 ms
100.100.100.254 icmp_seq=2 ttl=62 time=6.504 ms
100.100.100.254 icmp_seq=3 ttl=62 time=6.003 ms
100.100.100.254 icmp_seq=4 ttl=62 time=4.503 ms
    
```

**Gambar 9. tes koneksi berhasil dari →PC1→ PC3 dan PC2→ PC1**

```

VPCS[2] ping 212.212.212.254
*10.10.10.1 icmp_seq=1 ttl=1 time=80.056 ms (ICMP type:11, code:0)
*10.10.10.1 icmp_seq=2 ttl=1 time=72.047 ms (ICMP type:11, code:0)
*10.10.10.1 icmp_seq=3 ttl=1 time=79.052 ms (ICMP type:11, code:0)
*10.10.10.1 icmp_seq=4 ttl=1 time=79.550 ms (ICMP type:11, code:0)
VPCS[2] 3
VPCS[3] ping 200.200.200.254
200.200.200.254 icmp_seq=1 ttl=62 time=5.006 ms
200.200.200.254 icmp_seq=2 ttl=62 time=6.000 ms
200.200.200.254 icmp_seq=3 ttl=62 time=6.005 ms
    
```

**Gambar 10. tes koneksi berhasil dari → PC2→ PC3 dan PC3→ PC2**

```

VPCS[3] ping 100.100.100.254
100.100.100.254 icmp_seq=1 ttl=61 time=8.009 ms
100.100.100.254 icmp_seq=2 ttl=61 time=5.003 ms
100.100.100.254 icmp_seq=3 ttl=61 time=9.512 ms
    
```

**Gambar 11. tes koneksi berhasil dari →PC3→ PC1**

### Tingkat Pemahaman Tentang Kegiatan yang Berlangsung

Pada kegiatan ini dapat memberikan kontribusi khususnya pada tingkat SMK jurusan Teknik Komputer Jaringan (TKJ) dalam penyampaian bagian materi tentang jaringan komputer, instalasi gns3, subnetting, mikrotik dan implementasi CIDR. Adapun tingkat pemahaman yang disampaikan bisa di lihat pada grafik berikut.



**Gambar 12. Grafik Pemahaman dan praktikum**

Pada grafik di atas menunjukkan bahwa kegiatan yang dilaksanakan memberikan dampak positif kepada anak didik SMK-TKJ yaitu mereka dapat memahami pembahasan yang disampaikan. Pemahaman penjelasan tentang jaringan komputer dengan capaian pemahaman 90%, praktek instalasi gns3 dengan capaian 90%, pemahaman penjelasan tentang subnetting dengan capaian 80 %, pemahaman penjelnsan tentang mikrotik dengan capaian 70 % dan pemahaman penjelasan tentang implementasi CIDR dengan capaian 85%.



**Gambar 13. Suasana Penyampaian Materi**

Pada Gambar 12 di atas sebelah kiri disaat pemateri memberikan arahan kepada peserta aplikasi yang akan digunakan dan cara melakukan drag ke workspace gns3. Pada gambar sebelah kanan disaat salah satu pemateri menjelaskan tentang topologi jaringan yang akan dibangun menggunakan aplikasi gns3. Dalam tampilan disampaikan adapun komponen-komponen jaringan yang akan disimulasikan mulai dari 3 unit router, 3 unit hub dan 3 unit vpcs dan semua komponen-komponen dihubungkan menggunakan kabel stringht.

## Kesimpulan

Adapun hasil workshop yang diselenggarakan di Universitas Budi Darma yang bertempat di laboratorium 12 yang berada di lantai 2 dalam suasana pandemi covid-19 dapat memberikan pengetahuan kepada anak didik SMK Jurusan Teknik Komputer Jaringan (TKJ) dalam melakukan konfigurasi router mikrotik dengan memahami konsep CIDR. Semakin besar nilai CIDR yang diberikan maka semakin sedikit host yang dihasilkan dan sebaliknya

## Daftar Pustaka

- [1] A. Winarsih, "Jaringan Komputer, Pengertian, Jenis, Transmisi, dan Topologi," 17 September 2021, 2021. <https://mediaindonesia.com/teknologi/433330/jaringan-komputerpengertian-jenis-transmisi-dan-topologi> (accessed Feb. 14, 2022).
- [2] Jeremy Grossman, "Introduction and Getting Started with GNS3," 2021. <https://docs.gns3.com/docs/> (accessed Feb. 14, 2022).
- [3] Weniarti S.IKom, "Panduan Subnetting dan Subnet Mask : Pengertian, Fungsi, dan Tujuannya," 12/12/2020, 2020. <https://kominfo.bengkulukota.go.id/panduan-subnetting-dan-subnet-mask-pengertian-fungsi-dan-tujuannya/> (accessed Feb. 14, 2022).
- [4] www.keycdn.com, "What Is CIDR (Classless Inter-Domain Routing)," 4/10/2028, 2018. <https://www.keycdn.com/support/what-is-cidr> (accessed Feb. 14, 2022).
- [5] Mikrotik, "mikrotik," foundid in1996, 2002. <https://mikrotik.com/aboutus> (accessed Feb. 14, 2022).