

# Desain dan Implementasi Sistem CCTV Menggunakan *Cloud*

## *Design and Implementation CCTV on Cloud*

Ibnu Asror<sup>1</sup>, Yahdi Siradj<sup>2</sup>

Teknik Informatika<sup>1</sup>, Teknik Komputer<sup>2</sup>, Telkom University<sup>12</sup>

Email : [iasror@telkomuniversity.ac.id](mailto:iasror@telkomuniversity.ac.id)

### Abstrak

Teknologi CCTV saat ini sangat dibutuhkan untuk pengawasan keamanan. CCTV bukan hanya digunakan untuk pengawasan keamanan saja, tetapi bisa dijadikan sebagai pengawasan di ruang kelas untuk memonitoring kegiatan belajar mengajar. Masalah timbul ketika kebutuhan menggunakan banyak perangkat CCTV. Semakin banyak kebutuhan perangkat CCTV semakin banyak kebutuhan sumber daya komputer yang digunakan, contoh sumber daya: *Memory*, CPU, Trafik dan *Power*. Salah satu solusi untuk mengoptimalkan utilitas server adalah dengan teknologi cloud. Implementasi system CCTV menggunakan cloud utilitas yang dapat di optimalkan adalah CPU, Trafik, dan *Power* . sedangkan utilitas *Memory* dalam system CCTV tidak jauh berbeda.

**Kata kunci :** CCTV, cloud, utilitas, CPU, trafik, memory, power.

### Abstract

*Today, CCTV technologies are really needed for security surveillince. CCTV is not only used for security, but can be used as monitoring for learning activity in the class room. The problem appears when we need massively CCTV device. The more CCTV device needed, the more resources computer. Some resources example: Memory, CPU, Bandiwdth, and Power. One of the solutions that for optimize resource is cloud technology. The implementation of CCTV system with cloud can optimize CPU, bandwidth, and Power. While, the memory utilities is not significant.*

**Keywords :** CCTV, cloud, utility, CPU, bandwidth, memory, power.

## I. PENDAHULUAN

Teknologi CCTV saat ini digunakan untuk pengawasan keamanan. Keamanan saat ini yang dibutuhkan adalah keamanan yang bersifat lengkap. Seperti *video surveillance*, *video assessment*, *fire detection*, *access control* dan sarana komunikasi[1]. Beberapa fungsi lainnya seperti : perencanaan untuk mengurangi kehilangan yang terjadi, penanggulangan dari kejadian, dan mendukung perlindungan asset[1].

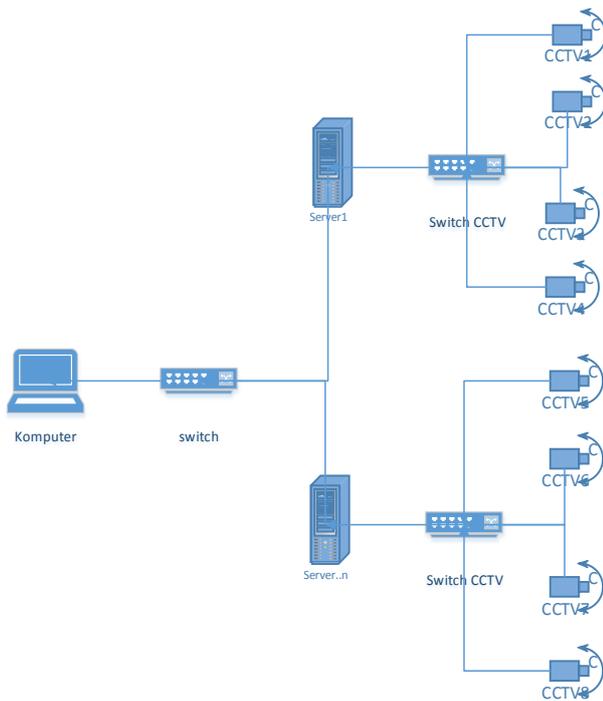
Beberapa fungsi CCTV yang digunakan selain fungsi keamanan seperti penggunaan CCTV untuk melihat kondisi kemacetan jalan raya, ditempatkan di titik-titik persimpangan. Kegunaan lainnya CCTV ditempatkan dalam mobil, untuk memantau kejadian di jalan raya. Dan ada beberapa CCTV juga digunakan untuk memonitor kegiatan belajar mengajar ditempatkan di masing-masing ruang kelas Perguruan Tinggi.

Saat ini Telkom University memiliki kurang lebih 525 kelas tersebar di beberapa gedung di kawasan Bandung Technoplex. Kebutuhannya adalah untuk memantau dan memonitoring

kegiatan belajar mengajar dan juga digunakan untuk memonitor pada saat dilakukan ujian (UTS/UAS).

Implementasi system CCTV membutuhkan alat-alat tambahan, seperti jaringan, komputer dan server. Jaringan untuk menghubungkan antara *device* CCTV dengan komputer dan server, sedangkan komputer untuk akses user, dan server untuk media penyimpanan video hasil rekaman CCTV, seperti tertera pada **Gambar 1**.

Setiap CCTV akan digunakan di setiap ruangan kelas. Setiap *server* maksimum hanya bisa menampung 16 CCTV. sehingga dengan kebutuhan kelas Telkom University saat ini artinya membutuhkan sekitar 33 *Server* untuk menampung media penyimpanan video CCTV. Dari perhitungan diatas dapat diartikan implementasi secara konvensional membutuhkan sumber daya yang tidak sedikit, baik itu dari sisi fisik server, *rack* yang dibutuhkan, dan sampai kebutuhan dari *power* untuk server itu sendiri.



**Gambar 1.** Implementasi konvensional sistem CCTV.

*System cloud* merupakan *system* yang dapat melakukan kebutuhan sumber daya komputasi secara dinamis, kapabilitas layanan yang bisa diakses dari berbagai jenis perangkat, memonitor sumber daya yang terpakai (*bandwidth, storage, memory*), kapabilitas sumber daya secara dinamis sesuai yang diinginkan setiap saat, dan dapat mengkonfigurasi secara mandiri[2].

Dengan kemampuan *cloud* seperti yang disebutkan di atas, diharapkan dapat menyelesaikan masalah implementasi CCTV konvensional. Dapat mengoptimalkan sumber daya komputasi, tempat dan *power*. Dan bukan hanya optimalisasi sumber daya, tetapi juga mendapatkan kemudahan-kemudahan dalam *system cloud* seperti *High Availability, template server, backup*.

## II. LANDASAN TEORI

### A. CCTV

CCTV (*Closed Circuit Television*) merupakan sebuah perangkat kamera video digital yang digunakan untuk mengirim sinyal ke layar monitor di suatu ruang atau tempat tertentu. Hal tersebut memiliki tujuan untuk dapat memantau situasi dan kondisi tempat tertentu[3].

Teknologi CCTV biasanya digunakan untuk mengawasi area publik dan digunakan untuk keamanan. Di awal teknologi CCTV, hanya bisa

digunakan, dikontrol dan dimonitor secara langsung oleh operator/petugas keamanan. Teknologi CCTV saat ini bisa digunakan, dikontrol dan dimonitor melalui komputer maupun telepon pintar.

Umumnya jenis CCTV dapat dibagi 2, yaitu :

- *CCTV analog*  
System CCTV yang menggunakan kabel coaxial (RG-6 atau RG-59). CCTV analog membutuhkan DVR. Beberapa DVR mampu untuk 4, 8, 16 atau 32 kamera. Dalam DVR memungkinkan menggunakan IP, tetapi untuk perangkat DVR.
- *CCTV Digital (IP Camera)*  
System CCTV menggunakan kabel LAN. IP terdefinisi dalam setiap camera.

Beberapa penggunaan CCTV dalam kehidupan sehari-hari[4][5][6] :

- Pencegahan kejahatan
- Proses Industri
- Monitoring trafik
- Keamanan transportasi
- Kontrol toko retail
- Digunakan di pendidikan
- Keamanan di rumah

### B. CLOUD COMPUTING (Komputasi Awan)

*Cloud Computing* (Komputasi Awan) adalah gabungan pemanfaatan teknologi komputer dan pengembangan berbasis internet[7]. Awan dianggap sebagai *internet* atau jaringan *internet* merupakan abstraksi dari jaringan komputer yang rumit.

Menurut NIST (*National Institute of Standards and Technology*), terdapat 5 karakteristik sehingga system tersebut disebut *Cloud Computing*, yaitu[2][8] :

- *Resource Pooling*  
Penggunaan *resource* (kapasitas hdd, CPU, kapasitas memory, kecepatan jaringan) pada penyedia layanan cloud dapat digunakan secara dinamis oleh konsumen.
- *Broad Network Access*  
Kemampuan penyedia layanan *cloud* dapat diakses dari berbagai jenis perangkat, seperti komputer, *tablet*, dan telepon pintar.
- *Measured Service*  
Penggunaan *resource* dapat dimonitor secara *real time*. Beberapa *resource* yang di monitor, seperti: kapasitas hardsik, penggunaan *memory*, dan penggunaan CPU.

- *Rapid Elasticity*  
Kemampuan penyedia layanan *cloud* yang digunakan oleh konsumen bisa digunakan secara dinamis. Konsumen dapat memilih sesuai kebutuhan pada kondisi tertentu.
- *Self Service*  
Konsumen dapat mengkonfigurasi layanan yang akan digunakan secara otomatis.

Layanan *Cloud Computing* dibagi menjadi tiga jenis layanan[7] :

- *Software as a Service (SaaS)*  
Konsumen dapat langsung menggunakan perangkat lunak yang telah disediakan oleh penyedia layanan *cloud*. Biasanya lisensi dari perangkat lunak yang digunakan tidak perlu di beli, hanya membayar penggunaannya saja.
- *Platform as a Service (PaaS)*  
Konsumen dapat memilih lingkungan dari aplikasi yang akan berjalan diatasnya yang disediakan oleh penyedia layanan *cloud*. Seluruh konfigurasi akan dilakukan oleh penyedia layanan *cloud*. Kelebihan dari layanan ini adalah penggunaan *resource* komputasi tidak dibatasi.
- *Infrastructure as a Service (IaaS)*  
Konsumen memilih kebutuhan dari kapasitas HDD, kapasitas CPU, kapasitas Memory, kecepatan jaringan. Konfigurasi merupakan tanggung jawab dari konsumen.

### III. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

#### A. Kebutuhan Sistem

Beberapa kebutuhan system yang harus dipenuhi pada saat implementasi :

1. Dari 525 kelas hanya 136 kelas yang akan ditempatkan CCTV, tidak semua kelas. Kelas tersebar dari beberapa gedung diantaranya : Gedung A, B, C, E, dan K
2. Aplikasi CCTV dapat menyimpan data hasil rekaman video.
3. CCTV yang digunakan adalah jenis CCTV IP Camera.

#### B. Komponen Sistem

Beberapa komponen penting dalam implementasi system CCTV berbasis *Cloud* seperti yang tertera dalam **Gambar 2**, yaitu :

#### 1) IP Camera/CCTV

IP Camera/CCTV akan ditempatkan di titik kelas-kelas. yang digunakan menggunakan teknologi support H.264, PoE, support suara.

Pada **Tabel 1** menunjukkan konfigurasi IP Address dari setiap IP Camera/CCTV.

#### 2) Application Server/Node Server

*Application Server/Node Server* merupakan *server* secara virtual yang digunakan dalam implementasi ini. Dengan Windows Server 2003 sebagai operating system. Alokasi application server seperti tertera pada **Tabel 2**.

HDD1 merupakan partisi untuk OS, sedangkan HDD2 merupakan partisi untuk data video. Keseluruhan *application server* dialokasikan memory 8Gb, sedangkan CPU dialokasikan 4 Core.

**Tabel 1.** Konfigurasi IP Address

NO	IP ADDRESS	SERVER	VM
1	10.200.10.2 – 17	App.Server 1	Virtualisasi 1
2	10.200.10.18 – 33	App.Server 2	
3	10.200.10.34 – 49	App.Server 3	
4	10.200.10.50 – 64	App.Server 4	
5	10.200.10.65 – 80	App.Server 5	Virtualisasi 2
6	10.200.10.81 - 96	App.Server 6	
7	10.200.10.97 – 112	App.Server 7	
8	10.200.10.113 - 128	App.Server 8	
9	10.200.10.129 - 138	App.Server 9	

**Tabel 2.** Alokasi App Server

No	Server	CCTV	HDD 1	HDD 2	Mem	CPU
1	AppServer1	16	80	200	8	4
2	AppServer2	16	80	200	8	4
3	AppServer3	16	80	200	8	4
4	AppServer4	16	80	200	8	4
5	AppServer5	16	80	200	8	4
6	AppServer6	16	80	200	8	4
7	AppServer7	16	80	200	8	4
8	AppServer8	16	80	200	8	4
9	AppServer9	8	80	200	8	4
Total		136	720	1800	72	36

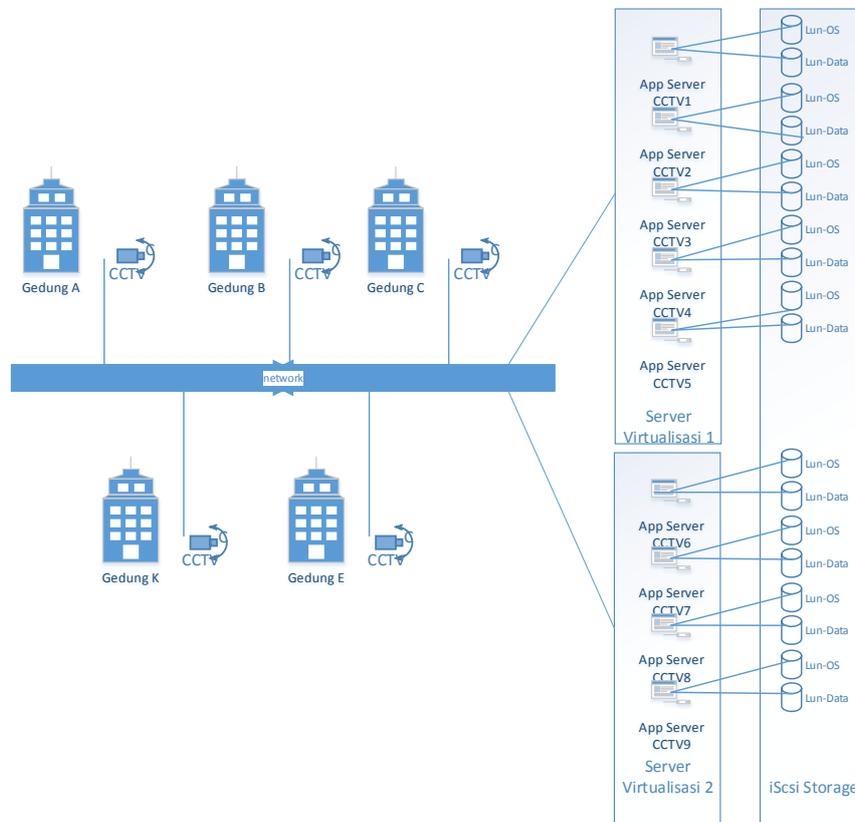
#### 3) Server Virtualisasi

Server virtualisasi merupakan server fisik yang berisikan banyak application server atau node-server, tampak pada **Table 3**. Beberapa teknologi yang digunakan dalam server virtualisasi ini diantaranya, *multi server*, iSCSI,

high availability, VM Migration. Jumlah server virtualisasi sesuai kebutuhan dari application server, jika semakin banyak dibutuhkan application server maka semakin banyak pula kebutuhan server virtualisasi.

**Tabel 3. Server Virtualisasi**

No	Server	Mem(MB)	CPU(Core)
1	Virtualisasi 1	65,486	32
2	Virtualisasi 2	65,486	32



**Gambar 2.** Implementasi system CCTV menggunakan cloud

4) Storage iSCSI

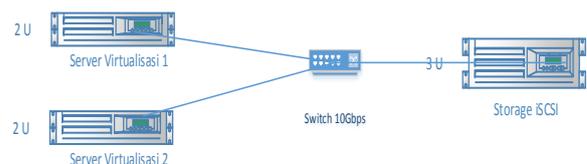
Storage iSCSI merupakan tempat penyimpanan utama dari keseluruhan application server atau node-node server. Di dalam application server dianggap sebagai *hardisk*. Setiap application akan diberikan dua partisi, partisi yang pertama digunakan untuk *Operating System Application Server*, sedangkan partisi yang kedua digunakan untuk menyimpan data hasil rekaman video.

**Tabel 4. Server Virtualisasi**

No	Lun	Tot(GB)
1	Lun Video	2200
2	Lun OS	189.72
Total		2389.72

5) Switch 10Gbps

Switch 10Gbps digunakan untuk komunikasi antara dua server virtualisasi dengan *storage iSCSI*. Seperti tertera pada **Gambar 3**.



**Gambar 3.** Switch 10Gbps

6) Aplikasi IP Camera/CCTV

Aplikasi yang digunakan diperuntukan untuk melakukan proses monitoring, dan mengontrol CCTV. aplikasi tersebut juga yang melakukan koordinasi dengan CCTV untuk menyimpan hasil video ke dalam application server/node-node. Setiap aplikasi hanya mampu menampung 16 CCTV. untuk menjalankan hasil rekaman, dapat melalui aplikasi yang sama. Data hasil rekaman disimpan dengan baik di dalam Application Server, tetapi secara fisik sebenarnya terdapat pada storage iSCSI.

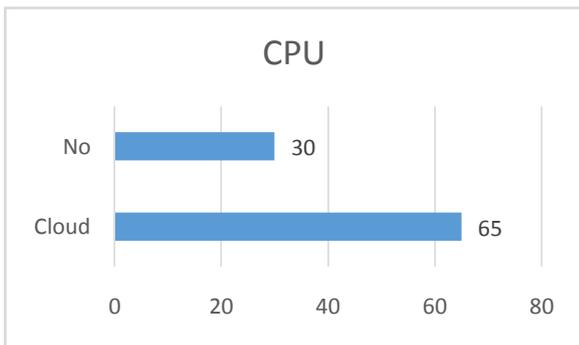


Gambar 3. Aplikasi IP CCTV

C. Hasil Analisis

Beberapa utilitas yang dibandingkan antara lain : CPU, memory, Trafik, dan kebutuhan power. Berikut hasil analisis perbandingan utilitas antara penggunaan cloud dengan tanpa cloud.

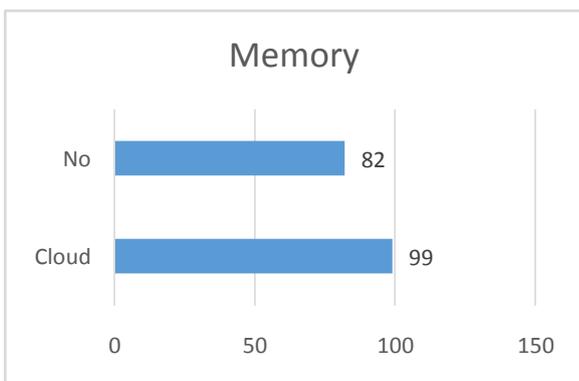
1) Penggunaan CPU



Gambar 4. Penggunaan CPU

Pada gambar 4 terlihat bahwa penggunaan CPU dengan CCTV system cloud mencapai 65%, sedangkan tanpa system cloud mencapai 30%. Semakin tinggi nilai utilitas semakin baik.

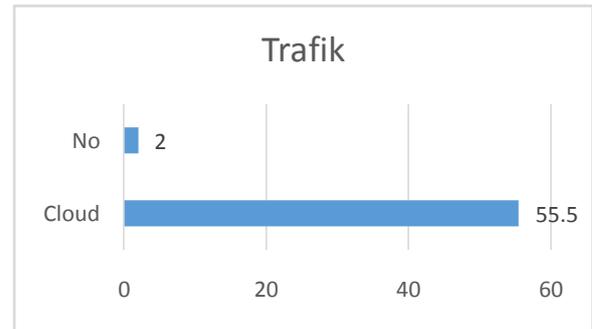
2) Penggunaan Memory



Gambar 5. Penggunaan Memory

Pada gambar 5 terlihat bahwa penggunaan Memory dengan CCTV system cloud mencapai 99%, sedangkan tanpa system cloud mencapai 82%. Semakin tinggi nilai utilitas semakin baik. Nilai pada penggunaan memory tidak jauh berbeda, ini dikarenakan aplikasi CCTV memang sangat membutuhkan memory untuk melakukan processing gambar dan video.

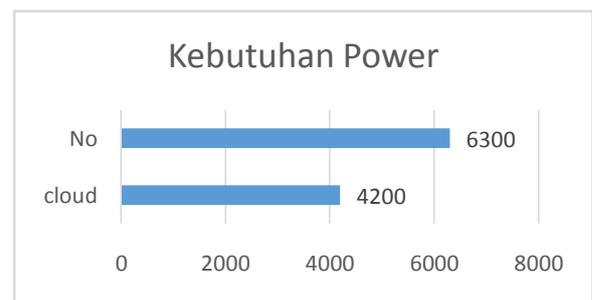
3) Penggunaan Trafik



Gambar 6. Penggunaan Trafik

Pada gambar 6 terlihat bahwa penggunaan trafik dengan CCTV system cloud mencapai 55.5%, sedangkan tanpa system cloud mencapai 2%. Semakin tinggi nilai utilitas semakin baik. Dengan melakukan pengiriman gambar dan video dalam aplikasi CCTV, ternyata utilitas trafik sangat kecil. Dikarenakan ada teknologi motion detection, jika terjadi pergerakan dalam video baru disimpan sebagai data hasil recorder.

4) Kebutuhan Power



Gambar 7. Kebutuhan Power

Pada gambar 7 terlihat bahwa kebutuhan power untuk menjalankan seluruh aplikasi yang ada dengan CCTV system cloud mencapai 4200 watt, sedangkan tanpa system cloud mencapai 6300 watt. Semakin kecil nilai utilitas semakin baik.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari desain dan implementasi system CCTV dengan cloud didapatkan beberapa penemuan, diantaranya.

1. Ketika ingin mengembangkan *CCTV system cloud* beberapa komponen yang harus ada adalah : *IP Camera/CCTV, application server/node server, Server Virtualisasi, storage (iSCSI/Fiber Channel), Switch pendukung teknologi (iSCSI/Fiber Channel), dan aplikasi CCTV.*
2. Utilitas yang tidak berpengaruh dalam system ini adalah penggunaan *memory* dengan *system cloud* 99% hanya selisih 12% dikarenakan *system CCTV* membutuhkan *memory* yang besar untuk memproses file multimedia (suara, gambar, dan video).
3. Utilitas yang paling berpengaruh dalam system ini adalah penggunaan trafik mencapai 55%. Sedangkan penggunaan CPU mencapai 65%, dan kebutuhan power hanya 4200 watt.
4. *System cloud* juga sangat fleksible jika di kemudian hari akan dilakukan penambahan di beberapa titik ruang kelas. Utilitas sumber daya yang digunakan pada *system CCTV* dapat optimal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Bash, *CCTV Surveillance Video Practices and Technology*, vol. 1. 2015.
- [2] A. Budiyanto, "Pengantar Cloud Computing," *Cloud Indones. Jakarta*, pp. 1–10, 2012.
- [3] S. Dwi, P. Prabowo, B. Rahmat, and R. Mayasari, "CCTV OVER IP PADA JARINGAN BROADBAND POWERLINE COMMUNICATION ANALYSIS DESIGN AND IMPLEMENTATION CCTV OVER IP ON BROADBAND POWERLINE COMMUNICATIONS NETWORK," 2015.
- [4] B. C. Welsh and D. P. Farrington, "Public Area CCTV and Crime Prevention: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis," *Justice Q.*, vol. 26, no. 4, pp. 716–745, Dec. 2009.
- [5] M. Priks, "The Effects of Surveillance Cameras on Crime: Evidence from the Stockholm Subway," *Econ. J.*, vol. 125, no. 588, pp. F289–F305, Nov. 2015.
- [6] B. C. Welsh and D. P. Farrington, "Effects of Closed-Circuit Television on Crime," *Ann. Am. Acad. Pol. Soc. Sci.*, vol. 587, no. 1, pp. 110–135, May 2003.
- [7] C. Hewitt, "ORGs for Scalable, Robust, Privacy-Friendly Client Cloud Computing," *IEEE Internet Comput.*, vol. 12, no. 5, pp. 96–99, Sep. 2008.
- [8] T. Dillon, C. W. C. Wu, and E. Chang, "Cloud Computing: Issues and Challenges," *Adv. Inf. Netw. Appl. (AINA), 2010 24th IEEE Int. Conf.*, pp. 27–33, 2010.

#### Tentang Penulis :



**Nama :** Ibnu Asror  
**HP :** +62 822 1832 5622  
**Alamat :** Jl. Ciganitri Permai 1 No.12 A  
**Kantor :** Telkomuniversity, D202  
**Email:** iasror@telkomuniversity.ac.id

**Ibnu Asror** menyelesaikan Magister Teknik dalam bidang data mining di Telkomuniversity. Minat penelitiannya meliputi Data Mining, Text Mining, Data Center, Cloud.



**Nama :** Yahdi Siradj  
**HP :** +62 852 207 0687  
**Alamat :** Komp. Bukit Pajajaran Kav 412 Pasir Impun Bandung  
**Kantor :** Telkom University, Jl. Telekomunikasi No.1 Terusan Buah Batu Bandung  
**Email:** yahdi@tass.telkomuniversity.ac.id

**Yahdi Siradj** menyelesaikan Magister Teknik dalam bidang Media Digital and Game Technology di STEI ITB. Minat penelitiannya meliputi *Networking Multimedia, Networked Game*, dan *Smart Devices*.