

# **ANALISIS DELAY PADA SISTEM VOIP (VOICE OVER INTERNET PROTOCOL)**

Skripsi Sarjana ini diajukan sebagai

Salah satu persyaratan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**Yohanes Marulitua Siahaan**

NIM : 98210903



**JURUSAN ELEKTRO TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA  
2000**

Skripsi yang berjudul

**ANALISIS DELAY PADA SISTEM VOIP  
(VOICE OVER INTERNET PROTOCOL)**

oleh

Yohanes Marulitua Siahaan  
NIM : 98210903

Disetujui untuk diujikan dalam sidang ujian Skripsi Sarjana, oleh :

**Mengetahui :  
Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Pembimbing 1**



(Ir. Eko Budi W. MT )



( Ir. Eri S. MT )

**Pembimbing 2**



(Ir. Endro Darwinto )

Skripsi Sarjana yang berjudul :

**ANALISIS DELAY PADA SISTEM VOIP  
(VOICE OVER INTERNET PROTOCOL)**

merupakan karya ilmiah yang saya susun di bawah bimbingan Ir. Eri Suherman. MT dan Ir. Endro Darwinto tidak merupakan jiplakan Skripsi Sarjana atau karya orang lain, sebagian atau seluruhnya, dan isinya sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya sendiri. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya di Jakarta : pada tanggal 7 Agustus 2000



Yohanes Marulitua Siahaan

I dedicate for, My fiance

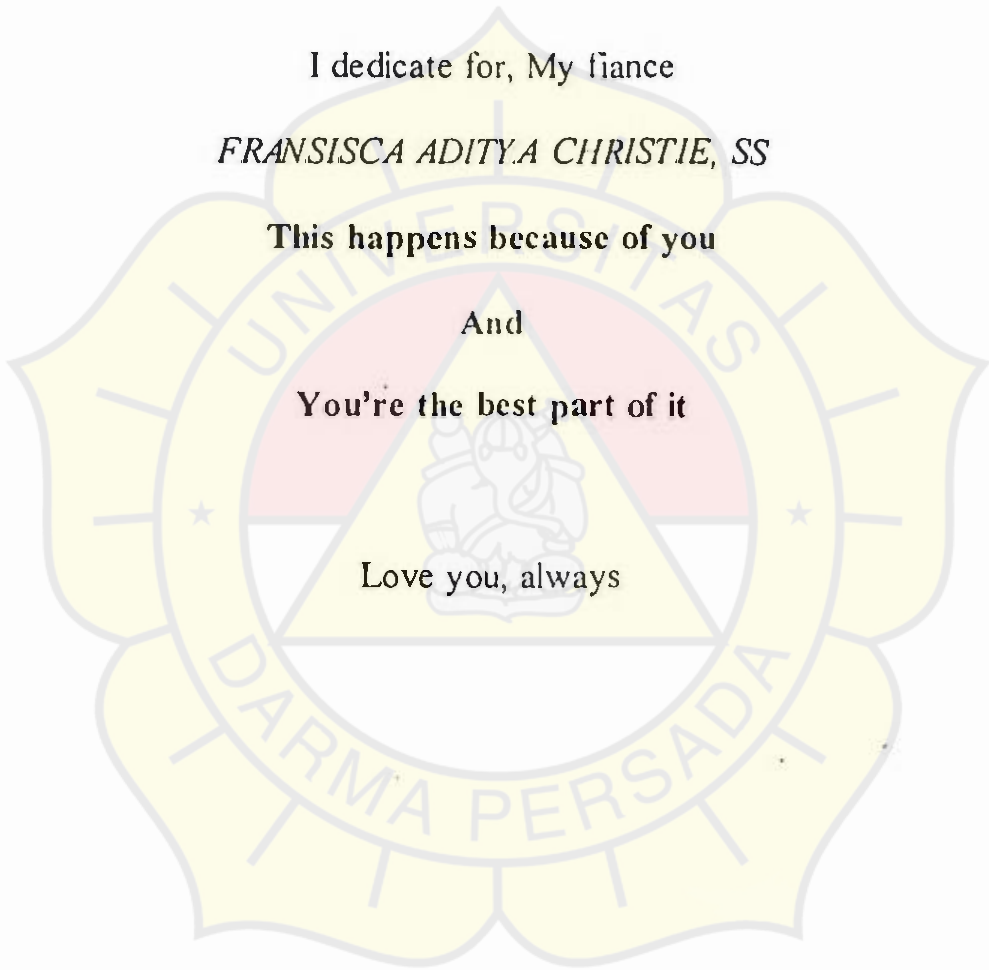
*FRANSISCA ADITYA CHRISTIE, SS*

**This happens because of you**

And

**You're the best part of it**

Love you, always



## KATA PENGANTAR

Pujian syukur penulis panjatkan kepada Allah Bapa yang Maha Kuasa karena berkat rahmat dan kasihNya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini dibuat dalam rangka memenuhi salah satu tugas akademik dan melengkapi sebagian syarat guna memperoleh gelar Sarjana pada Fakultas Teknik Darma Persada.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi yang sangat berarti pada penulis. Kepada mereka semua, penulis mengucapkan banyak terima kasih, terutama untuk:

1. Bapak Ir. Eri Suherman, MT dan Bapak Ir. Endro Darwinto, selaku Pembimbing Skripsi yang telah memberi saran dan masukan yang berguna bagi penulisan ini.
2. Bapak Ir. Agus Sun Sugiarto MSc, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
3. Bapak Ir. Eko Budi W. MT dan Ibu Ir. Nurhasanah, selaku Ketua Jurusan Teknik dan Pembimbing Akademis Elektro Universitas Darma Persada.
4. Segenap Staf Pengajar dan karyawan kesekretariatan yang turut membantu kelancaran penulisan skripsi ini.
5. Teman-teman Jurusan Teknik Elektro, atas informasi dan bantuan semangatnya. *You guys are great, keep the spirit!*
6. Teman-teman kantor PT.Toyota-Astra Motor atas bantuan dan semangat. Terutama untuk Ir. Bp.Dudi H atas idenya untuk membuat skripsi ini.

7. Teman-teman gereja, Roni, Dian. *"Thanks to help me."*
8. Orang tua dan keluarga, untuk perhatian, dorongan dan bantuan moril-materiil selama ini.
9. Christie, *thanks for all things that you do to help me finished my tesis!!!*

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan baik dari segi isi maupun penyajiannya. Karena itu, penulis terbuka untuk segala bentuk kritik dan masukan yang dapat memperbaiki dan menyempurnakan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat berguna diri penulis sendiri dan para peminat perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya di bidang telekomunikasi.

Sekian dan terima kasih.

Tangerang, 2 Agustus 2000

Penulis

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

ABSTRAK

<b>BABI</b>	Pendahuluan	.....	1
	1.1 Latar belakang	.....	1
	1.2 Tujuan penulisan	.....	2
	1.3 Batasan masalah	.....	2
	1.4 Metode penulisan	.....	3
	1.5 Sistematika penulisan	.....	3
<b>BAB II</b>	Teori penunjang	.....	5
	2.1 Komunikasi data	.....	5
	2.2 Transmisi data	.....	6
	2.2.1 Kabel koaksial	.....	6
	2.2.2 Gelombang mikro (Microwave)	.....	8
	2.3 Protokol	.....	11
	2.4 Jaringan paket	.....	12
	2.4.1 TCP/IP	.....	13
	2.4.2 Frame Relay	.....	15



2.5	Penggabungan teknologi suara dan data	16
2.6	Tujuh lapisan sistem interkoneksi terbuka (OSI layer)	21
2.7	Bandwidth	23
2.8	Delay	25

<b>BAB III</b>	<b>Sistem Voice over Internet Protocol</b>	<b>27</b>
3.1	Cara kerja VoIP	27
3.1.1	Komunikasi telepon menggunakan jaringan VoIP	28
3.1.2	Komunikasi PSTN melalui jaringan VoIP	29
3.2	Penerapan teknologi VoIP	30
3.2.1	Operator telekomunikasi	31
3.2.2	Teknologi telepon untuk perkantoran	33
3.2.3	Legalitas VoIP	33
3.3	Keuntungan VoIP	35
3.3.1	Biaya peralatan dan perawatan lebih murah	35
3.3.2	Effisiensi bandwidth	36
3.4	Aplikasi VoIP dengan jaringan komputer	36
3.4.1	Komunikasi intranet	36
3.4.2	Virtual PABX	37
3.4.3	Pusat distribusi panggilan	38
3.4.4	Remote call Forwarding	40
3.4.5	Komunikasi ganda	40
3.4.6	Personal Iphone calling	41



3.5 Delay pada sistem VoIP .....42

**BAB IV**

Analisa delay sistem VoIP pada kabel koaksial dan mirowave

serta peralatan pendukungnya .....43

4.1 Analisis delay pada sistem transmisi .....43

4.2 Analisa delay pada sistem jaringan .....46

4.3 Delay pada peralatan pendukung .....48

4.4 Delay pada gateway VoIP .....52

**BAB V**

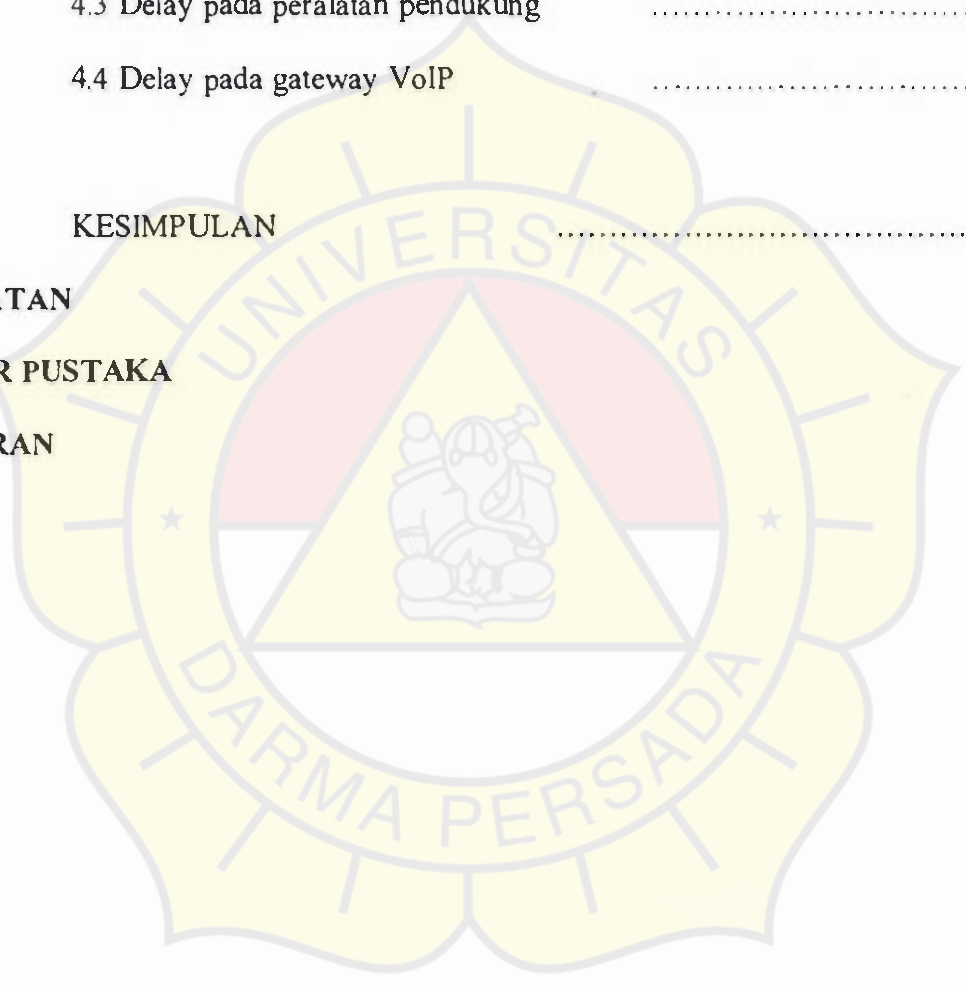
**KESIMPULAN**

.....54

**SINGKATAN**

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

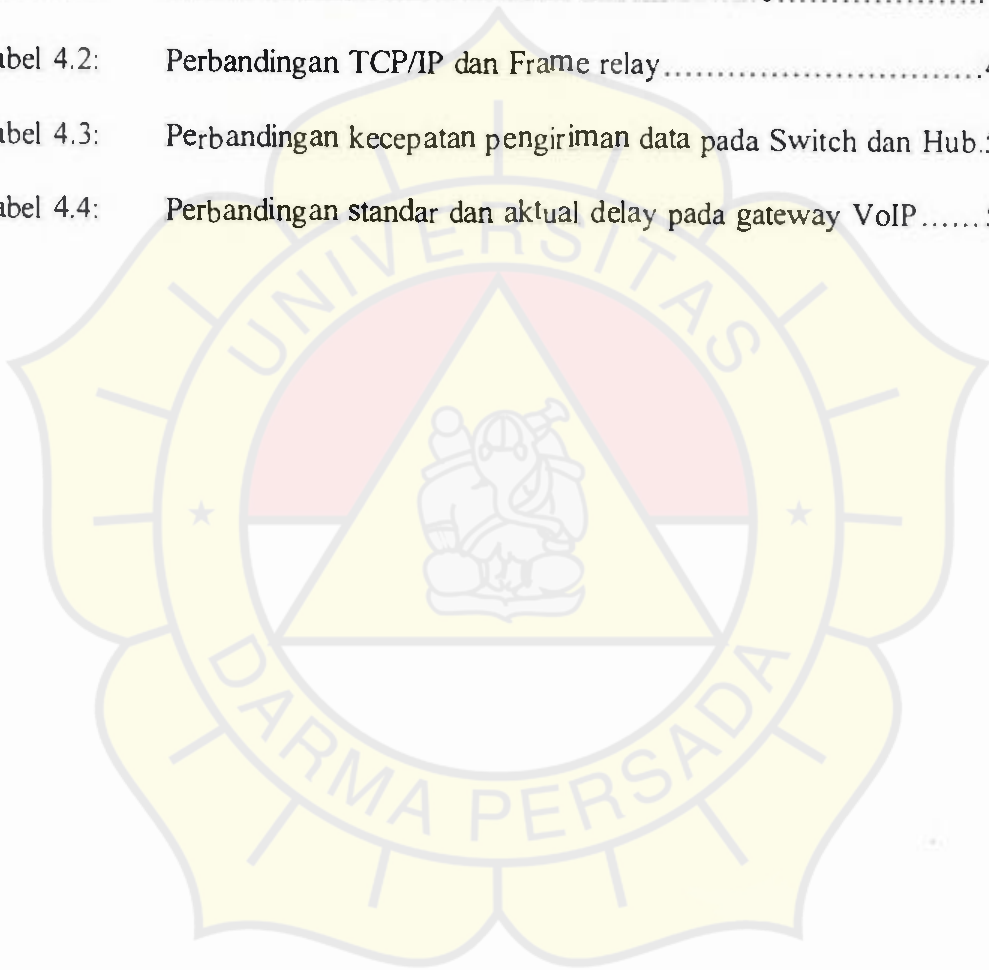


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1:	Kabel Koaksial.....	7
Gambar 2.2:	Arsitektur jaringan lama, jaringan data dan suara adalah terpisah.....	18
Gambar 2.3:	Gabungan komunikasi suara dan data.....	19
Gambar 2.4:	Interkoneksi komputer dengan PSTN.....	20
Gambar 2.5:	Regional, Local dan cabang.....	25
Gambar 3.1:	Komunikasi telepon menggunakan jaringan VoIP.....	28
Gambar 3.2:	Komunikasi PSTN melalui jaringan VoIP.....	30
Gambar 3.3:	Konsep dasar operator telekomunikasi.....	31
Gambar 3.4:	VoIP untuk perkantoran.....	35
Gambar 3.5:	Aplikasi VoIP menggunakan komunikasi intranet.....	37
Gambar 3.6:	Aplikasi menjadi Virtual PABX.....	38
Gambar 3.7:	Aplikasi VoIP menjadi distribusi panggilan.....	39
Gambar 3.8:	Aplikasi VoIP menjadi remote control forwarding.....	39
Gambar 3.9:	Aplikasi VoIP untuk dual komunikasi.....	41
Gambar 3.10:	Aplikasi VoIP menjadi personal calling.....	42
Gambar 4.1:	Grafik delay pada kabel koaksial.....	45
Gambar 4.2:	Grafik delay pada microwave.....	46
Gambar 4.3:	Perjalanan paket TCP/IP.....	47
Gambar 4.4:	Perjalanan paket pada Frame relay.....	47
Gambar 4.5:	Grafik kecepatan pengiriman data pada 100 MHz.....	51
Gambar 4.6:	Grafik kecepatan pengiriman data pada 10 MHz.....	51

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1:	Sistem transmisi kabel koaksial dan microwave.....	45
Tabel 4.2:	Perbandingan TCP/IP dan Frame relay.....	48
Tabel 4.3:	Perbandingan kecepatan pengiriman data pada Switch dan Hub.....	50
Tabel 4.4:	Perbandingan standar dan aktual delay pada gateway VoIP.....	53



## ABSTRAK

Skripsi ini menganalisa delay pada sistem VoIP yang saat ini menjadi teknologi terbaru dibidang telekomunikasi suara. VoIP atau Voice over Internet Protocol adalah sistem komunikasi suara melalui internet protokol yang umum digunakan untuk komunikasi data terutama untuk transfer data berupa file maupun email.

Delay yang menjadi masalah pada sistem transmisi data adalah kelemahan daripada teknologi ini. Oleh karena itu penulis mencoba menguraikan masalah dan cara mengatasi masalah tersebut agar di dapatkan delay yang lebih kecil sehingga kualitas suara yang sampai ke tujuan menjadi real time atau tepat waktu. Selain itu juga dijelaskan cara kerja VoIP ini dan implementasinya pada kondisi saat ini juga pengembangannya di masa depan. Karena jika hal ini menjadi kenyataan bukan tidak mungkin akan menjadi suatu kompetisi baru di bidang telekomunikasi di negara ini.

Pada bagian analisa akan di perhatikan perbandingan antara sistem transmisi, sistem jaringan, dan peralatan pendukung lainnya sebagai bagian dari jaringan komunikasi suara tersebut. Hasil perbandingan akan disimpulkan pada bab selanjutnya.

# BABI

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Perkembangan teknologi yang terjadi hampir setiap saat, telah melahirkan revolusi baru di dunia telekomunikasi saat ini. *Voice over Internet Protokol* (selanjutnya disebut VoIP) telah banyak dibicarakan para pengusaha untuk meminimalisasi biaya komunikasi suara terutama komunikasi jarak jauh dan Internasional (SLJJ/SLI) yang berbasis jaringan tradisional yang digunakan PT. Telkom, PT. Indosat dan PT. Satelindo.

Teknologi ini relatif murah dan mudah pengembangannya terutama di bidang aplikasi pendukung dan kualitas sistem dibandingkan dengan sistem jaringan telepon tradisional. Pada teknologi ini terdapat kemungkinan untuk menggabungkan layanan yang disediakan yaitu data dan suara di dalam media jaringan yang sama. Hal ini memudahkan pengguna untuk menggunakan layanan ini untuk keperluan akses internet dan suara dalam satu kabel.

Semua layanan yang sudah di tawarkan oleh PSTN seperti ; SLJJ, SLI, PC telpon ke PSTN, PSTN ke PC telpon, Fax ke Fax dan sebagainya, bisa di dapatkan dengan mudah pada teknologi VoIP ini karena akses yang diberikan adalah tak terbatas.

Namun masih banyak keraguan mengenai kualitas suara yang dimiliki oleh VoIP, karena seperti kita ketahui, teknologi kompresi suara yang digunakan VoIP

saat ini belum mencapai keberhasilan yang memuaskan jika dibandingkan dengan standard PSTN yang ada (untuk komunikasi jarak jauh). Banyaknya faktor pada sistem transmisi dan *device delay* menyebabkan kualitas suara ini belum sempurna.

Oleh karena itu, dalam skripsi ini penulis akan mencoba memaparkan dan menganalisa apa dan bagaimana *delay* tersebut dapat terjadi. Menurut pendapat penulis, dengan berkembangnya teknologi proses sinyal digital maka *delay* dapat dikurangi seminimal mungkin. Sistem VoIP ini dapat ditingkatkan seiring dengan berkembangnya teknologi kompresi suara, *bandwidth* yang semakin lebar dan jaringan yang dirancang dengan baik.

## 1.2 TUJUAN PENULISAN

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk menganalisa *delay* pada sistem VoIP/ Komunikasi suara melalui internet protokol. Diharapkan dengan menganalisa *delay* pada sistem VoIP ini dapat memberikan sebagian informasi mengenai kekurangan yang mungkin dapat diatasi pada teknologi tersebut. Juga memperkenalkan teknologi baru dibidang komunikasi suara untuk menambah wawasan dan teknologi alternatif selain yang sudah tersedia saat ini.

## 1.3 PEMBATASAN MASALAH

Dalam penulisan ini akan dibahas *delay* pada sistem komunikasi suara baik dari segi transmisinya, sistem jaringan, peralatan pendukung seperti *hub* dan *switch*, dan juga alat utama dari VoIP yang disebut dengan *gateway*. Hal tersebut digunakan



untuk mendukung kelayakan penggunaan teknologi ini di masa yang akan datang. Adapun konsep penulisan ini sebagai pengenalan teknologi baru yang akan dilaksanakan oleh beberapa penyedia jasa internet sebagai alternatif telekomunikasi yang berbasis pada komunikasi data.

#### **1.4 METODE PENULISAN**

Metode penulisan yang dilakukan adalah studi literatur dan analisa dari pengembangan teknologi komunikasi data berdasarkan teori telekomunikasi dan data yang didapat dari hasil implementasi beberapa perusahaan yang sudah menggunakannya. Studi literatur dilakukan dengan mempelajari teori-teori dan penjelasan tentang berbagai hal yang berkaitan dengan VoIP baik melalui buku, majalah, brosur dan internet.

#### **1.5 SISTEMATIKA PENULISAN**

Penulisan skripsi ini akan ditampilkan dalam bab yang secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut :

Bab pertama yaitu pendahuluan, terdiri dari latar belakang, tujuan penulisan, batasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan.

Pada bab kedua akan diuraikan teori penunjang yang menjadi teori dasar untuk memperjelas cara kerja dan konsep dasar berkembangnya teknologi ini yang terdiri dari komunikasi data, penggabungan teknologi suara dan data, 7 lapisan sistem interkoneksi terbuka (OSI Layer), konsep dasar VoIP dan delay.

Memasuki bab ketiga, penulis mencoba mengenalkan teknologi VoIP melalui konsep sistem VoIP yaitu bagaimana teknologi ini bekerja dan implementasi apa yang akan cocok untuk pengembangan masa datang yang terdiri dari cara kerja VoIP, penerapan teknologi VoIP, fasilitas yang disediakan VoIP dan kualitas VoIP. Selain itu, bab ini juga menjelaskan keuntungan-keuntungan pemakaian teknologi ini.

Bagian selanjutnya yaitu bab keempat, akan diuraikan analisa mengenai delay pada sistem VoIP. Analisa delay yang dimaksud adalah analisa delay dari segi transmisi, sistem jaringan yang digunakan, dan peralatan yang mendukung kerja jaringan VoIP tersebut. Sehingga dapat terungkap apa yang menyebabkan terjadinya delay dan apa pengaruhnya pada sistem kerja VoIP.

Berikutnya adalah bagian terakhir atau bab kelima berisi kesimpulan dari hasil analisa yang dilakukan pada bagian-bagian sebelumnya.