BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini akan dilakukan implementasi dan pengujian terhadap sistem. Tahapan ini dilakukan setelah perancangan selesai dilakukan dan selanjutnya akan diimplementasikan pada bahasa pemrograman yang akan digunakan. Setelah implementasi maka dilakukan pengujian sistem yang dibangun, hal ini bertujuan untuk melihat kekurangan yang ada pada aplikasi untuk pengembangan sistem selanjutnya.

4.1 Implementasi

Setelah sistem dianalisis dan dirancang, maka tahap selanjutnya adalah implementasi sistem. Implementasi sistem merupakan terjemahan perancangan yang berdasarkan hasil analisis pada bab sebelumnya sehingga siap untuk dioperasikan.

4.1.1 Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam membangun sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem Operasi Linux Ubuntu 11.04.
2. Bahasa pemrograman Ruby.
3. Netbeans 6.9.1 sebagai web editor.
4. Adobe Photoshop CS3 sebagai editor gambar
5. Mozilla Firefox sebagai browser

6. Enterprise Architect 7.1 dan Microsoft Visio 2007 untuk pemodelan sistem.
7. Chatango sebagai aplikasi *livechat.*
8. Wireshark sebagai aplikasi paket *sniffing.*

4.1.2 Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem ini adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Perangkat keras yang digunakan

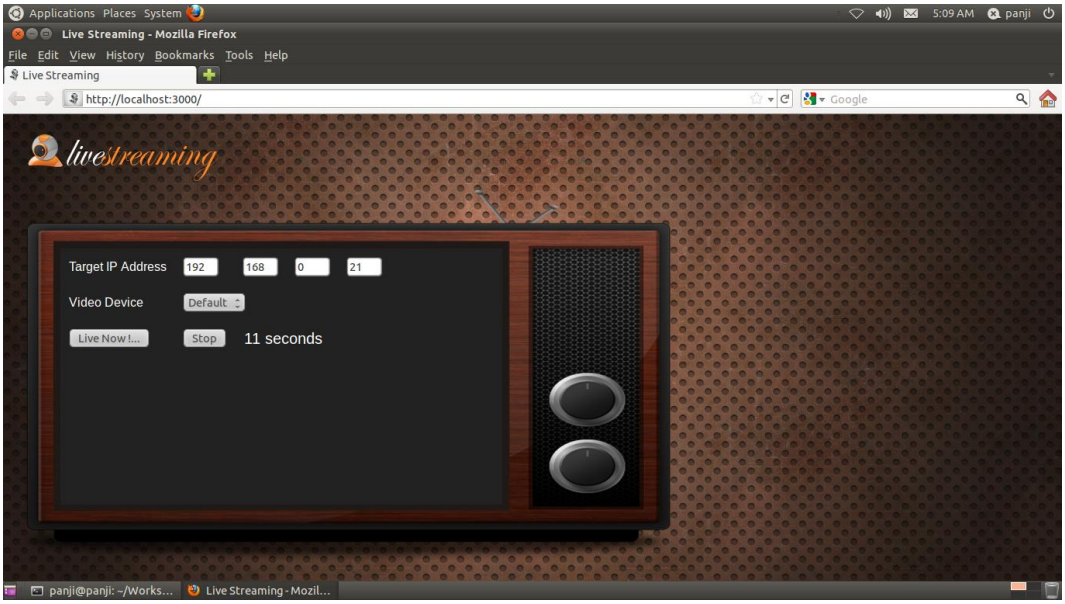
Perangkat	Server	Client
Processor	2.68 GHz	1.6 Ghz
RAM	2 GB	1 GB
Hardisk	500 GB	120 GB
Monitor	Resolusi 1024 x 768	Resolusi 1280 x 800
VGA	256 MB	128 MB
Koneksi Internet	1 Mbps	0.85 Mbps

4.1.3 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka dilakukan dengan setiap tampilan program yang dibangun dan pengkodeannya dalam bentuk file program. Berikut ini adalah implementasi antarmuka untuk server dan pengguna. Adapun untuk tampilan implementasi aplikasi *live streaming* akan dilampirkan pada halaman lampiran.

Tabel 4.2 Implementasi Antarmuka *Server*

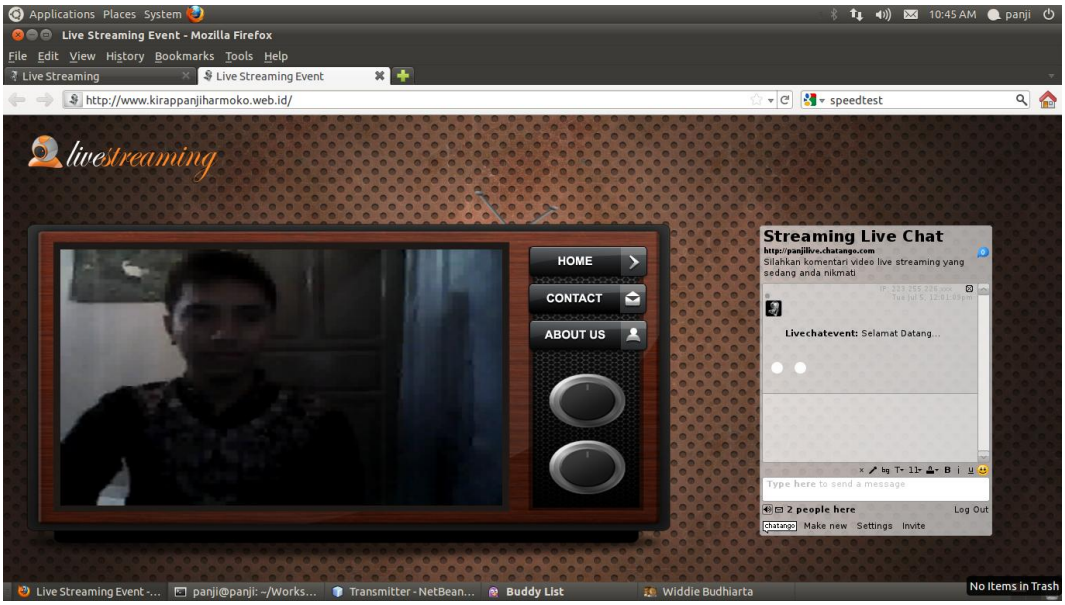
Menu	Deskripsi	Nama File
IP Target	Menu untuk menginputkan alamat IP untuk menjadi target media *streaming*.	index.html.erb
Pilih Media	Menu untuk memilih *device* yang akan menjadi media *streaming*	media_controller.rb
Transmit	Tombol yang digunakan untuk mentransmisikan media *streaming*	transmit_controller.rb
Stop	Tombol yang digunakan untuk menghentikan proses transmisi media *streaming*	index.html.erb



Gambar 4.1 Antarmuka *Server*

Tabel 4.3 Implementasi Antarmuka *Client*

Menu	Deskripsi	Nama File
Home	Digunakan sebagai halaman tampilan awal untuk menyaksikan video *streaming*	index.html.erb
About	Digunakan sebagai halaman tampilan untuk menu informasi tentang aplikasi dan identitas penulis	about.html.erb
Contact	Digunakan sebagai halaman tampilan untuk mengirimkan pesan seputar aplikasi oleh pengguna kepada penulis melalui email	contact.html.erb



Gambar 4.2 Antarmuka *Client*

4.2 Pengujian

Bagian ini merupakan kelanjutan dari tahap implementasi yaitu melakukan pengujian terhadap aplikasi yang dibangun. Pengujian yang akan dilakukan menggunakan pengujian black box yang berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak.

4.2.1 Pengujian Alpha

Pengujian perangkat lunak adalah elemen kritis dari jaminan kualitas perangkat lunak dan merepresentasikan kajian pokok dari spesifikasi, perancangan, dan pengkodean. Pengujian yang digunakan untuk menguji sistem ini adalah metode pengujian *black-box*. Pengujian *black-box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak.

4.2.1.1 Skenario Pengujian Alpha

Skenario pengujian alpha menjelaskan skenario pengujian aplikasi *live streaming* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 Skenario Pengujian

Kelas Uji	Butir Uji	Jenis Pengujian
Transmisi media	Mentransmisikan media *streaming* menuju IP tujuan (IP lokal server)	*Black-Box*
Menerima media	Menerima media *streaming* yang di*streaming*kan oleh *server* sebagai penyedia layanan	*Black-Box*

4.2.1.2 Butir Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menguji setiap proses media yang sedang ditransmisikan dan kemungkinan kesalahan yang terjadi untuk setiap proses. Pengujian ini dilakukan secara *black box*, yaitu pengujian dilakukan dengan hanya memperhatikan masukan ke sistem dan keluaran ke sistem.

1. Pengujian Transmisi

Tabel 4.5 Pengujian Transmisi

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Textbox IP dimasukan data: 192.168.0.21	Tercantum pada *textbox* IP	Dapat mengisi alamat IP sesuai yang diharapkan	[✓] Diterima [ ] Ditolak
Menu pilih media: dipilih video default dan USB Camera	Tercantum pada menu pilih video *device*	Dapat memilih salah satu *device* untuk menjadi media *streaming*	[✓] Diterima [ ] Ditolak
Transmit	Data IP dan Port menjadi sumber media *streaming*	Tombol transmit dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan	[✓] Diterima [ ] Ditolak

Tabel 4.6 Pengujian Transmisi (Data Salah)

Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Data Masukan	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Textbox IP dikosongkan	Tidak dapat *transmit* dan menampilkan pesan *"Periksa alamat IP!"*	Pengguna tidak dapat *transmit* dan aplikasi menampilkan pesan *"Periksa alamat IP!"*	[✓] Diterima [ ] Ditolak

Textbox IP dimasukan data : 192.168.0.10	Tidak dapat *transmit* dan menampilkan pesan *"Tidak ada sumber media pada alamat IP 192.168.0.10"*	Pengguna tidak dapat *transmit* dan aplikasi menampilkan pesan *"Tidak ada sumber media pada alamat IP 192.168.0.10"*	[✓] Diterima [ ] Ditolak

2. Pengujian *Quality of Service*

Tabel 4.7 Pengujian pada resolusi 640x480

Bandwith		**Parameter QoS**	
Up	**Down**	**Delay (s)**	**Jitter (s)**
10 Kb/s	10 Kb/s	322.774	60.384
20 Kb/s	20 Kb/s	28.419	48.094
50 Kb/s	50 Kb/s	4.753	29.833
50 Kb/s	100 Kb/s	3.881	9.897
50 Kb/s	930 Kb/s	0.973	5.214

Tabel 4.8 Pengujian pada resolusi 1024x768

Bandwith		**Parameter QoS**	
Up	**Down**	**Delay (s)**	**Jitter (s)**
10 Kb/s	10 Kb/s	335.224	82.363
20 Kb/s	20 Kb/s	118.228	78.806
50 Kb/s	50 Kb/s	8.248	38.001
50 Kb/s	100Kb/s	4.526	15.054
50 Kb/s	930Kb/s	1.710	5.294

3. Pengujian Jumlah *Client*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jumlah pengguna yang dapat mengakses video *streaming*. Spesifikasi komputer *server* sangat menentukan pada pengujian ini dikarenakan *server* menyediakan sesi video *streaming* yang nantinya paket video akan diduplikasikan kepada setiap pengguna (multicast).

Dalam pengujian ini digunakan parameter *delay* dan *jitter* sebagai tolak ukur sejauh mana kemampuan komputer *server* dapat melayani pengguna yang akan mengakses video *streaming.* Ketentuannya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.9 Parameter Pengujian Jumlah *Client*

Parameter		Status
Delay (s)	*Jitter (s)*	
0-10	0-15	Normal
10-20	15-30	Lambat
20-30	30-50	Sangat Lambat

Tabel 4.10 Pengujian pada resolusi 640x480

Jumlah *Client*	Reaksi Komputer Client	Reaksi Komputer Server
1	Normal	Stabil
2	Normal	Stabil
3	Normal	Stabil
4	Normal	Stabil
5	Normal	Stabil
6	Normal	Stabil

7	Normal	Stabil
8	Lambat	Stabil
9	Lambat	Stabil
10	Lambat	Stabil
11	Lambat	Stabil
12	Sangat lambat	Stabil
13	Sangat lambat	Stabil
14	Sangat lambat	Stabil
15	Sangat lambat	Komputer *server hang*

Tabel 4.11 Pengujian pada resolusi 1024x768

Jumlah *Client*	**Reaksi Komputer Client**	**Reaksi Komputer Server**
1	Normal	Stabil
2	Normal	Stabil
3	Normal	Stabil
4	Normal	Stabil
5	Normal	Stabil
6	Lambat	Stabil
7	Lambat	Stabil
8	Sangat lambat	Stabil
9	Sangat lambat	Komputer *server hang*

4.2.1.3 Kesimpulan Pengujian Alpha

Dari serangkaian tahapan pengujian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal antara lain :

1. Bahwa aplikasi *live streaming* yang dibangun sudah memenuhi syarat fungsional, karena sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.
2. Dalam pengujian QoS semakin tinggi resolusi yang digunakan semakin besar pula *delay* dan *jitter,* dan kualitas video menjadi baik. Sedangkan semakin kecil resolusi video maka semakin kecil pula *delay* dan *jitter* tetapi hal ini akan mengakibatkan kualitas gambar yang buruk.
3. Jumlah pengguna yang dapat mengakses video *streaming* dengan spesifikasi komputer *server* yang digunakan pada resolusi 640x480 jumlah pengguna maksimal adalah harus kurang dari 14 pengguna, sedangkan pada resolusi 1024x768 jumlah pengguna maksimal adalah harus kurang dari 8 pengguna. Komputer *server* akan mengalami *hang* jika jumlah pengguna yang mengakses URL video *streaming* mencapai batas maksimal.

4.2.2 Pengujian Beta

Pengujian beta merupakan pengujian yang dilakukan secara langsung pada pengguna aplikasi, yaitu untuk mengetahui kualitas dari aplikasi yang telah dibuat, apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Pengujian dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada pengguna. Kuesioner ini terdiri dari 4 pertanyaan untuk penyedia layanan dengan 10 responden dan 7 pertanyaan

untuk pengguna layanan dengan 30 responden menggunakan skala 1 sampai 5, dengan ketentuan skala untuk setiap pertanyaan adalah sebagai berikut :

A. Kuesioner untuk penyedia layanan video s*treaming.*

1. Apakah Anda mengalami kesulitan dalam menggunakan aplikasi ini ?
    a. Sangat mudah
    b. Mudah
    c. Biasa-biasa saja
    d. Sulit
    e. Sangat sulit
2. Apakah perintah atau instruksi yang ada pada aplikasi ini mudah dimengerti ?
    a. Sangat mudah
    b. Mudah
    c. Biasa-biasa saja
    d. Sulit
    e. Sangat sulit
3. Apakah anda setuju aplikasi ini memudahkan Anda sebagai penyedia layanan untuk melakukan video *streaming* secara langsung ?
    a. Sangat setuju
    b. Setuju
    c. Biasa-biasa saja
    d. Setuju
    e. Sangat tidak setuju

4. Menurut Anda bagaimanakah tampilan aplikasi penyedia layanan video *streaming* ini ?
    a. Bagus sekali
    b. Bagus
    c. Biasa-biasa saja
    d. Jelek
    e. Sangat jelek

B. Kuesioner untuk pengguna video *streaming*.

1. Apakah Anda mengalami kesulitan dalam menggunakan aplikasi ini ?
    a. Sangat mudah
    b. Mudah
    c. Biasa-biasa saja
    d. Sulit
    e. Sangat sulit
2. Apakah perintah atau instruksi yang ada pada aplikasi ini mudah dimengerti ?
    a. Sangat mudah
    b. Mudah
    c. Biasa-biasa saja
    d. Sulit
    e. Sangat sulit

3. Apakah struktur dari aplikasi ini mudah untuk Anda pelajari ?
    a. Sangat mudah
    b. Mudah
    c. Biasa-biasa saja
    d. Sulit
    e. Sangat sulit
4. Apakah Anda setuju aplikasi ini memudahkan dalam menikmati video *streaming* ?
    a. Sangat setuju
    b. Setuju
    c. Biasa-biasa saja
    d. Tidak Setuju
    e. Sangat tidak setuju
5. Apakah kualitas dari video sesuai dengan yang Anda harapkan ?
    a. Sangat Sesuai
    b. Sesuai
    c. Biasa-biasa saja
    d. Tidak Sesuai
    e. Sangat tidak sesuai

6. Apakah aplikasi ini memudahkan Anda dalam memperoleh informasi dari suatu *event* yang sedang di*streaming*kan ?
    a. Sangat mudah
    b. Mudah
    c. Biasa-biasa saja
    d. Sulit
    e. Sangat sulit
7. Menurut Anda bagaimanakah tampilan aplikasi layanan video *streaming* ini ?
    a. Sangat bagus
    b. Bagus
    c. Biasa – biasa saja
    d. Jelek
    e. Jelek sekali

Berdasarkan data hasil kuesioner tersebut, dicari prosentase masing-masing jawaban dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{\sum_{i=1}^{5} fi.xi}{5.\sum_{i=1}^{5} fi} \text{ X } 100\%$$

Keterangan: *fi* = Banyaknya jawaban responden tiap soal

xi = Skala

fi = Jumlah responden

P = Persentase

Berikut ini hasil dari perhitungan tersebut :

A. Kuesioner untuk penyedia layanan video *streaming.*

1. Apakah Anda mengalami kesulitan dalam menggunakan aplikasi ini ?

Tabel 4.12 Hasil Persentase Pertanyaan No.1

No	Jawaban	*fi*	*xi*	*fi*xi*
1	Sangat mudah	3	5	15
2	Mudah	6	4	24
3	Biasa-biasa saja	1	3	3
4	Sulit	0	2	0
5	Sangat sulit	0	1	0
Persentase				$\frac{42}{50} x100\% = 84\%$

Berdasarkan tabel 4.12 diperoleh hasil sebesar 84%, nilai tersebut membuktikan bahwa responden tidak mengalami kesulitan dalam menggunakan aplikasi video *streaming.*

2. Apakah perintah atau instruksi yang ada pada aplikasi ini mudah dimengerti?

Tabel 4.13 Hasil Persentase Pertanyaan No.2

No	Jawaban	*fi*	*xi*	*fi*xi*
1	Sangat mudah	2	5	10
2	Mudah	8	4	32
3	Biasa-biasa saja	0	3	0
4	Sulit	0	2	0
5	Sangat sulit	0	1	0
Persentase				$\frac{42}{50} x100\% = 84\%$

Berdasarkan tabel 4.13 diperoleh hasil sebesar 84%, nilai tersebut membuktikan bahwa responden tidak mengalami kesulitan dalam mempelajari perintah atau instruksi pada aplikasi video *streaming.*

3. Apakah anda setuju aplikasi ini memudahkan Anda sebagai penyedia layanan untuk melakukan video *streaming* secara langsung ?

Tabel 4.14 Hasil Persentase Pertanyaan No.3

No	**Jawaban**	***fi***	***xi***	***fi*xi***
1	Sangat setuju	2	5	10
2	Setuju	6	4	24
3	Biasa-biasa saja	1	3	3
4	Tidak Setuju	1	2	2
5	Sangat tidak setuju	0	1	0
Persentase				$\frac{39}{50}x100\% = 78\%$

Berdasarkan tabel 4.14 diperoleh hasil sebesar 78%, nilai tersebut membuktikan bahwa responden setuju bahwa aplikasi ini memudahkan responden sebagai penyedia layanan untuk melakukan video *streaming* secara langsung dari suatu *event.*

4. Menurut Anda bagaimanakah tampilan aplikasi penyedia layanan video *streaming* ini ?

Berdasarkan tabel 4.15 diperoleh hasil sebesar 88%, nilai tersebut membuktikan bahwa responden setuju bahwa aplikasi ini memiliki tampilan yang bagus sekali.

Tabel 4.15 Hasil Persentase Pertanyaan No.4

No	Keterangan	*fi*	*xi*	*fi*xi*
1	Bagus sekali	4	5	20
2	Bagus	6	4	24
3	Biasa-biasa saja	0	3	0
4	Jelek	0	2	0
5	Jelek sekali	0	1	0
Persentase				$\frac{44}{50}x100\% = 88\%$

B. Kuesioner untuk pengguna video *streaming.*

1. Apakah Anda mengalami kesulitan dalam menggunakan aplikasi ini ?

Tabel 4.16 Hasil Persentase Pertanyaan No.1

No	Jawaban	*fi*	*xi*	*fi*xi*
1	Sangat mudah	5	5	25
2	Mudah	15	4	60
3	Biasa-biasa saja	9	3	27
4	Sulit	1	2	2
5	Sangat sulit	0	1	0
Persentase				$\frac{114}{150}x100\% = 76\%$

Berdasarkan tabel 4.16 diperoleh hasil sebesar 76%, nilai tersebut membuktikan bahwa responden tidak mengalami kesulitan dalam menggunakan aplikasi video *streaming.*

2. Apakah perintah atau instruksi yang ada pada aplikasi ini mudah dimengerti ?

Tabel 4.17 Hasil Persentase Pertanyaan No.2

No	Jawaban	*fi*	*xi*	*fi*xi*
1	Sangat mudah	6	5	30
2	Mudah	18	4	72
3	Biasa-biasa saja	6	3	18
4	Sulit	0	2	0
5	Sangat sulit	0	1	0
Persentase				$\frac{120}{150}x100\% = 76\%$

Berdasarkan tabel 4.17 diperoleh hasil sebesar 76%, nilai tersebut membuktikan bahwa responden tidak mengalami kesulitan dalam mempelajari perintah atau instruksi pada aplikasi video *streaming.*

3. Apakah struktur dari aplikasi ini mudah untuk Anda pelajari ?

Tabel 4.18 Hasil Persentase Pertanyaan No.3

No	Jawaban	*fi*	*xi*	*fi*xi*
1	Sangat mudah	4	5	20
2	Mudah	15	4	60
3	Biasa-biasa saja	11	3	33
4	Sulit	0	2	0
5	Sangat sulit	0	1	0
Persentase				$\frac{113}{150}x100\% = 75.3\%$

Berdasarkan tabel 4.18 diperoleh hasil sebesar 75.3%, nilai tersebut membuktikan bahwa responden tidak mengalami kesulitan dalam mempelajari struktur pada aplikasi video *streaming.*

4. Apakah Anda setuju aplikasi ini memudahkan dalam menikmati video *streaming* ?

Tabel 4.19 Hasil Persentase Pertanyaan No.4

No	Jawaban	*fi*	*xi*	*fi*xi*
1	Sangat setuju	4	5	20
2	Setuju	14	4	56
3	Biasa-biasa saja	9	3	27
4	Tidak Setuju	3	2	6
5	Sangat tidak setuju	0	1	0
Persentase				$\frac{109}{150}x100\% = 72.6\%$

Berdasarkan tabel 4.19 diperoleh hasil sebesar 72.6%, nilai tersebut membuktikan bahwa responden setuju bahwa aplikasi ini memudahkan dalam menikmati video *streaming.*

5. Apakah kualitas dari video sesuai dengan yang Anda harapkan ?

Tabel 4.20 Hasil Persentase Pertanyaan No.5

No	Jawaban	*fi*	*xi*	*fi*xi*
1	Sangat sesuai	2	5	10
2	Sesuai	10	4	40
3	Biasa-biasa saja	12	3	36
4	Tidak sesuai	6	2	12
5	Sangat tidak sesuai	0	1	0
Persentase				$\frac{98}{150}x100\% = 65.3\%$

Berdasarkan tabel 4.20 diperoleh hasil sebesar 65.3%, nilai tersebut membuktikan bahwa responden setuju bahwa kualitas dari video *straming* cukup sesuai dengan yang responden harapkan.

6. Apakah aplikasi ini memudahkan Anda dalam memperoleh informasi dari suatu *event* yang sedang di*streamingkan* ?

Tabel 4.21 Hasil Persentase Pertanyaan No.6

No	Jawaban	*fi*	*xi*	*fi*xi*
1	Sangat mudah	9	5	45
2	Mudah	11	4	44
3	Biasa-biasa saja	10	3	30
4	Sulit	0	2	0
5	Sangat sulit	0	1	0
Persentase				$\frac{119}{150}x100\% = 79.3\%$

Berdasarkan tabel 4.21 diperoleh hasil sebesar 79.3%, nilai tersebut membuktikan bahwa aplikasi ini memudahkan responden dalam memperoleh informasi dari suatu *event* yang sedang di*streamingkan.*

7. Menurut Anda bagaimanakah tampilan aplikasi layanan video *streaming* ini ?

Tabel 4.22 Hasil Persentase Pertanyaan No.7

No	Keterangan	*fi*	*xi*	*fi*xi*
1	Bagus sekali	4	5	20
2	Bagus	15	4	60
3	Biasa-biasa saja	11	3	33
4	Jelek	0	2	0
5	Jelek sekali	0	1	0
Persentase				$\frac{113}{50}x100\% = 75.3\%$

Berdasarkan tabel 4.22 diperoleh hasil sebesar 75.3%, nilai tersebut membuktikan bahwa responden setuju bahwa aplikasi ini memiliki tampilan yang bagus.

4.2.2.1 Kesimpulan Pengujian Beta

Dari pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa aplikasi video *streaming* yang dibangun baik untuk penyedia layanan dan pengguna layanan dinilai mudah digunakan, mudah dipelajari, tampilan yang cukup menarik, dan sebanyak 65.3% mengatakan bahwa kualitas video *streaming* sudah sesuai dengan yang diharapkan.